



河南农业大学

# 本科专业教学大纲

农学院分册

(农学专业)

河南农业大学教学大纲

农学院分册

农学院

二〇二三年

# 教学大纲目录

## 第一篇 课程教学大纲

1. 农业生态学 .....	1
2. 试验设计与统计分析 .....	9
3. 遗传学 .....	25
4. 分子生物学 .....	39
5. 作物栽培学 .....	60
6. 作物育种学 .....	86
7. 农业生产大数据与作物模型 .....	105
8. 耕作学 .....	119
9. 种子学 .....	129
10. 信息技术与智慧农业 .....	148
11. 现代农业与乡村振兴专题 .....	156
12. 气候变化与全球粮食安全 .....	162
13. 功能作物与营养健康 .....	168
14. 科研诚信与道德 .....	172
15. 农产品质量检测技术 .....	176
16. 转基因生物及食品安全 .....	183
17. 生物多样性与可持续农业 .....	187
18. 作物工厂化生产 .....	191
19. 农业标准化 .....	197
20. 农业推广学 .....	209
21. 作物化控技术 .....	221
22. “互联网+”现代农业 .....	231
23. 地理信息系统导论 .....	235
24. 种子经营与管理 .....	238
25. 农学专业外语 .....	250
26. 基因工程 .....	260
27. 节水农业 .....	266
28. 农业科技写作 .....	273
29. 农业生物技术 .....	281
30. 作物科学发展史 .....	290

## 第二篇 实习教学大纲

1. 农学专业实习教学大纲 .....	296
---------------------	-----

## 第三篇 课程考核大纲

1. 农业生态学考核大纲 .....	304
2. 试验设计与统计分析考核大纲 .....	309
3. 遗传学考核大纲 .....	315
4. 分子生物学考核大纲 .....	321
5. 作物栽培学考核大纲 .....	327
6. 作物育种学考核大纲 .....	334
7. 农业生产大数据与作物模型考核大纲 .....	350
8. 耕作学考核大纲 .....	356
9. 种子学考核大纲 .....	361
10. 信息技术与智慧农业考核大纲 .....	375
11. 现代农业与乡村振兴专题考核大纲 .....	381
12. 气候变化与全球粮食安全考核大纲 .....	384
13. 功能作物与营养健康考核大纲 .....	391
14. 科研诚信与道德考核大纲 .....	394
15. 农产品质量检测技术考核大纲 .....	397
16. 转基因生物及食品安全考核大纲 .....	401
17. 生物多样性与可持续农业考核大纲 .....	404
18. 作物工厂化生产考核大纲 .....	406
19. 农业标准化考核大纲 .....	411
20. 农业推广学考核大纲 .....	418
21. 作物化控技术考核大纲 .....	426
22. “互联网+”现代农业考核大纲 .....	430
23. 地理信息系统导论考核大纲 .....	434
24. 种子经营与管理考核大纲 .....	437
25. 农学专业外语考核大纲 .....	444
26. 基因工程考核大纲 .....	454
27. 节水农业考核大纲 .....	459
28. 农业科技写作考核大纲 .....	463
29. 农业生物技术考核大纲 .....	466
30. 作物科学发展史考核大纲 .....	471

# 第一篇 课程教学大纲

## 农业生态学

Agroecology

### 课程基本信息

课程编号: 01011027h	课程总学时: 40	实验学时: 0 学时
课程性质: 必修	课程属性: 专业类	开设学期: 第 3 学期
课程负责人: 关小康	课程团队: 关小康, 王同朝, 任永哲, 温鹏飞	授课语言: 中文

适用专业: 农学; 核心

对先修的要求: 具备植物学, 土壤学, 农学概论等基本知识。

对后续的支撑: 为后续耕作学、作物栽培学、土壤肥科学、植物生理学、作物病虫害防治等课程提供生态学整体观思维和系统论思想, 促进学生加强学科知识网络联结, 建立学科交叉知识储备。

主撰人: 关小康

审核人: 王群

大纲制定(修订)日期: 2023. 8. 25

### 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

农业生态学是运用生态学原理及系统论方法研究农业生物与其自然社会环境的相互关系的应用性科学, 是生态学在农业领域应用的一个分支学科, 主要内容包括农业生物与其环境构成的农业生态系统的结构、功能及其调控和管理途径等。该课程是农学院农学专业的专业基础课之一, 为核心课程。通过本课程教学使学生掌握农业生态学的基本理论和基本规律, 了解本学科发展的前沿动态, 了解有关生态学的一般知识及理论与方法, 熟练运用农业生态学的理论和方法, 分析研究农业领域中的生态问题, 探讨协调农业生态系统组分结构及其功能, 促进农业生产的持续高效发展。

本课程着重从农业生态系统中个体、种群、群落和生态系统四个层次讲授农业生态学的基本概念和基础理论, 阐明农业生物与其环境的关系及其规律。同时, 结合学科发展动态, 专题讲授与农业生态系统相关的全球气候变化、农业资源高效利用等生态问题和相应研究方法。围绕我国农业生态发展格局, 以案例形式讲授北方四位一体循环农业系统、南方鱼稻、虾稻共生系统、桑基鱼塘、蔗基鱼塘等具有鲜明特色的我国传统农业生态模式, 阐明其生态学内涵。本课程在农学、智慧农业专业教学中采用理论讲授和案例讨论分析相结合方式开展, 在此基础上采用线下教学模式, 以农业生产中典型的生态学现象引导学生思考、调查、讨论, 使学生能够自觉运用生态学分析方法理解后学课程的相关知识点。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：①从农业生态学研究对象农业生态系统出发，了解农业生态系统的结构特点、功能特点，明确自然环境、人工环境和生物组分对整个系统的作用特点及其相互关系。②理解农业生态学的原理是根据自然界中的能量转化和物质循环规律，环境资源—生物群体—人类之间协调发展规律建立起来的。了解农业生物与环境之间以及农业生物内部在能量和物质转化方面的特点，掌握建立高效农业生态系统的理论和技术。③理解农业生态学围绕生物这个核心，从个体、种群和群落水平研究生物与生物、生物与环境相互关系和作用规律，掌握如何根据当地农业资源特点，建立合理生物结构的理论和技术。④理解农业生态系统的三个调控层次，包括自然调控、农业技术调控和社会间接调控，掌握调控机理和技术要点。

2. 实验技能方面：①使学生掌握农业生态系统环境、资源、作物相关调查内容与方法，为优化与调控农业生态系统积累数据资料。②学会综合应用所学的知识分析问题，增强对可持续农业及其模式的总体认识与综合分析能力。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

农业生态学课程是运用农业生态学的理论和方法，分析研究农业领域中的生态问题，探讨协调农业生态系统组分结构及其功能，促进农业生产的持续高效发展。因此本课程教学以培养学生整体观思维和系统解决问题的方法论为基本目标。

教学内容从绪论介绍当前世界性气候问题、人口问题、环境问题、粮食安全问题引出本课程主要内容，即解决我国乃至全球的多尺度、多学科复杂交融情况下的农业问题。课程从生态学理论与农业生产实践应用两个侧重点分析农业生态系统的结构和功能及其调控方式，并以我国和世界其他国家优秀农业生产实践为例，阐释农业生态学的主要内容、主要目标及调控手段。

教学方法采用讲授为主，专题讨论为辅，结合课程综合实习、调研等方式使学生充分理解生态学理论知识，明确农业领域技术措施的生态学内涵，从系统思维和整体观角度分析农业全局性问题，提出解决问题的思路和方法，并通过生态学分析法评定系统设计和调控措施的合理性及有效性。

### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	知识教学目标： (1) 了解农业生态学的内涵，研究内容和前沿研究方法； (2) 掌握农业生物与农业环境之间的关系，农业生态系统组成、特征及其调	4、5

	查分析方法，群落演替的规律，农业生态系统结构、能量流动、物质循环、信息传递、价值转换等基础理论知识。	
2	能力培养目标： (1) 从生态学的视角和方法，发现和解决自然和人工生态系统存在的问题； (2) 培养学生整体观思想和系统论思维方式； (3) 激发学生关注农业生态学研究热点、生态与环境等重大国际发展问题，勇于接触国际前沿，能够利用生态学学科知识分析解决实际问题。	6
3	素质教育目标 (1) 掌握专业核心外语词汇； (2) 能够利用生态学学科视野和分析方法，提炼课程中蕴含的文化基因和价值范式，形成热爱自然、欣赏自然、尊重自然的生态人文素养。	2

#### 四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

##### 第一章 绪论

学时数：6

**教学目的：**让学生初步了解农业生态学的基本含义和内容。

**教学重点和难点：**理解有关概念与术语；掌握生态学与农业生态学的含义和研究内容；农业生态学的特点等。

**主要教学内容及要求：**

- |                 |    |
|-----------------|----|
| 第一节 生态学及其发展     | 理解 |
| 第二节 农业生态学及其发展   | 理解 |
| 第三节 农业生态学的内容与任务 | 掌握 |

**教学组织与实施：**以案例教学、PBL 教学方式引入教学内容，激发学生学习该课程的兴趣；从宏观生态学发展过程及其农业生产实践发展历程角度出发，突出生态学理论与农业生产实践的结合；针对学生学情特点加以引导，构建初步的学科联结知识体系。

##### 第二章 农业生态系统

学时数：4

**教学目的：**让学生掌握生物与环境的关系

**教学重点和难点：**有关的概念与术语；农业生态系统与自然生态系统在生物构成、环境条件、结构组成与功能、稳定机制、开放程度、生产力、能流特征、养分循环特点及系统服从规律、运行目标等方面的主要区别。农业生态系统生态因子的作用与特征；农业生态系统生物因子的生态作用与特征；环境因子与生物间的关系及遵循定律；生物生态适应性的表征。

**主要教学内容及要求：**

- |            |    |
|------------|----|
| 第一节 生态系统概述 | 了解 |
| 第二节 农业生态系统 | 掌握 |

第三节 农业生态系统与自然生态系统 掌握  
**教学组织与实施：**引导思考，概念归纳总结。以农业生态学的研究对象为切入点，引导学生思考农业生态系统与自然生态系统的异同。

### 第三章 生物种群 学时数：4

**教学目的：**让学生掌握种群变化规律、调节、生态对策、种群间相互关系在农业中的应用。  
**教学重点和难点：**生物种群有关概念与术语；生物种群数量变化原因及调节方式；生物种群进化过程中的生态策略选择；种群间的相互作用关系及其在农业生产中的应用。

**主要教学内容及要求：**

- |                |    |
|----------------|----|
| 第一节 种群的概念与特征   | 掌握 |
| 第二节 种群的增长模型    | 理解 |
| 第三节 种群的数量波动与调节 | 掌握 |
| 第四节 种群间的相互关系   | 掌握 |

**教学组织与实施：**以种群为生态系统研究的基本单元，在理论难度较大的种群增长模型一节通过数学公式推理、视频资料共享、线上作业等方式考察学生理论内容掌握情况。

### 第四章 生物群落 学时数：4

**教学目的：**让学生掌握生物群落结构和生态位理论。  
**教学重点和难点：**生物群落有关概念与术语；生物群落结构理论及其农业应用；生态位理论与应用；群落演替与顶极群落理论的应用。

**主要教学内容及要求：**

- |                |    |
|----------------|----|
| 第一节 生物群落的概念与特征 | 掌握 |
| 第二节 生物群落的结构    | 掌握 |
| 第三节 生物群落中的生态位  | 掌握 |
| 第四节 群落的演替      | 理解 |

**教学组织与实施：**引入动态变化观察视角，通过线上资源分享，课堂提问等方式建立学生对生态系统动态变化的认识方式和了解方式。初步培养学生整体思维和系统思维方式。

### 第五章 农业生态系统中的基本关系 学时数：4

**教学目的：**让学生掌握农业生态系统中生物与环境的相互关系及其生物与生物之间的相互关系。  
**教学重点和难点：**有关概念与术语；生物相互关系及其农业应用；生物对环境的生态作用；环境对生物的作用及其协同进化。

**主要教学内容及要求：**

- |              |    |
|--------------|----|
| 第一节 生物与环境的关系 | 掌握 |
| 第二节 生物的生态作用  | 掌握 |

第三节 生物的生态适应性 掌握

第四节 生物相互关系及其农业应用 掌握

**教学组织与实施：**掌握生物与环境的互作机制及其内涵规律。以翻转课堂形式促进学生对生物适应环境、改造环境，同时又受环境限制的理解。

## 第六章 农业生态系统的结构 学时数：4

**教学目的：**让学生掌握农业生态系统的结构特征。

**教学重点和难点：**有关概念与术语；农业生态系统物种结构，水平结构，垂直结构，营养结构和时间结构。

**主要教学内容及要求：**

第一节 农业生态系统的物种结构 掌握

第二节 农业生态系统的水平结构 掌握

第三节 农业生态系统的垂直结构 掌握

第四节 农业生态系统的营养结构 理解

第五节 农业生态系统的时间结构 理解

**教学组织与实施：**初步接触系统研究方法，以农业生态系统的结构特征为切入点，深度剖析农业生态系统的组织形式，运行方式。以小组讨论的方式针对每部分内容进行深入学习。

## 第七章 农业生态系统的能量流动 学时数：4

**教学目的：**让学生掌握农业生态系统能量流动的规律与调控途径。

**教学重点和难点：**能量流动有关概念与术语；农业生态系统能量传递途径与转化的实质；农业生态系统能量转化的基本定律；人工辅助能对农业生产的作用；农业生态系统能量分析与调控途径。

**主要教学内容及要求：**

第一节 农业生态系统能量流动的途径 掌握

第二节 能量流动与转化的基本定律 掌握

第三节 农业生态系统的能量转化 理解

第四节 农业生态系统的辅助能 理解

**教学组织与实施：**理解生态系统的能量流动功能及其遵循的规律，以此形成对农业生态系统的调控途径。以当前学术前沿研究方法：碳足迹、水足迹等方式激发学生学习兴趣。

## 第八章 农业生态系统的物质循环 学时数：4

**教学目的：**让学生掌握农业生态系统物质循环的途径的调控。

**教学重点和难点：**有关概念与术语；农田生态系统养分循环效率及其平衡途径；农业生态系统物质循环造成的环境问题与防治对策。

**主要教学内容及要求：**

第一节 物质循环的基本规律 掌握

第二节 几种主要物质的生物地球化学循环 掌握

第三节 农业生态系统中养分循环与平衡 掌握

第四节 物质循环中的环境问题 理解

**教学组织与实施：**理解生态系统的物质循环规律及其碳、氮、磷、钾、水等几种主要物质的生物地球化学循环，引导学生针对农业生态系统废弃物的循环利用进行思考。以当前学术前沿研究方法生命周期分析方法、生态系统服务功能分析法等方式激发学生学习兴趣。

### 第九章 农业生态系统的调控与优化设计 学时数：3

**教学目的：**让学生掌握农业生态系统的调控。

**教学重点和难点：**农业生态系统的调控机制特点；农业生态系统的系统分析和综合诊断方法的应用；农业生态系统健康的影响因子、遵循原理及健康评估的方法；农业生态系统的优化设计原理。

**主要教学内容及要求：**

第一节 农业生态系统的调控机制 掌握

第二节 农业生态系统的分析与诊断 理解

第三节 农业生态系统优化设计 理解

**教学组织与实施：**串联生态系统结构和功能内容，通过知识点联结构建农业生态系统调控途径，并对农业生态系统功能进行分析诊断。引导学生自主思考学习，通过分析当前生态条件设计并优化某地农业生态系统。

### 第十章 生态农业与可持续发展 学时数：3

**教学目的：**让学生了解生态农业发展历程与关键技术。

**教学重点和难点：**生态农业与持续农业的兴起原因；中国生态农业与国外生态农业在原理与技术上的比较；生态恢复与重建的主要目标和关键技术。

**主要教学内容及要求：**

第一节 生态农业的产生与发展 理解

第二节 生态农业原理及技术 掌握

第三节 生态系统恢复与重建 掌握

第四节 可持续农业与循环农业 理解

**教学组织与实施：**案例教学方式。以我国南方基塘系统、北方四位一体农作系统为案例，分析其中的生态农业原理，介绍国外生态农业模式及其有机农业生态模式，同时构筑学生可持续发展思维。

## 五、课程思政

1. 将典型自然和社会现象融入教学内容，培养学生的忧患意识和责任意识。在讲授第一章绪论部分时，以当前世界气候变化、人口剧增、环境恶化、资源巨减、粮食安全等问题说明生态学

在当代科学研究和社会发展中的指导性作用，导入“生命共同体”、“生态文明”、“可持续发展”等思政元素。

2. 引入我国古代典籍中诸如《管子地员篇》、《道德经》中五行相生相克的系统思想、北魏贾思勰的《齐民要术》关于生态学的记载，提升学生文化自信，树立起正确的自然观和文明观。

3. 以现代生态文明建设和生态学学科前沿为引领，培养学生人文情怀，践行可持续发展理念。讲解 2019 年《Nature》杂志上发表的研究成果：近 20 年来，全球绿植面积增加了 5%，其中中国贡献了全球绿植面积净增长的 25%等。

## 六、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

理论课教材：农业生态学（第三版），陈阜、隋鹏主编，中国农业大学出版社，2019 年

### 2. 参考书：

(1) E.P.Odum 著，孙儒泳译. 生态学基础. 人民教育出版社，1982

(2) 孙鸿良等编，生态农业的理论和方法，山东科技出版社，1993

(3) 骆世明主编，农业生态学，中国农业出版社，2001

(4) 严力蛟著，中国生态农业，气象出版社，2003-08

(5) Stephen R. Gliessman, Agroecology: the Ecology of Sustainable Food System (Third Edition). CRC Press, December 17, 2014

(6) Luo Shiming, Stephen R. Gliessman, Agroecology in China: Science, Practice, and Sustainable Management. CRC Press, March 28, 2016

### 3. 推荐网站：

(1) 中国生态农业网，<http://www.cnstnyw.com/>

(2) 中国环保网，<http://www.chinaenvironment.com/>

(3) 中国农业生态环境保护协会，<http://www.aeep.org/>

(4) 中国农业环境生态网，<http://www.cae.org.cn/>

(5) 世界生态农业实践，<http://agroeco.org/>

## 七、教学条件

课程教学师资配备：农业生态学教学骨干 4 名。

课程教学场地需求：可依托农学院教学科研实践基地于课外开展农业生态学综合调研。

## 八、教学考核评价

### 1. 过程性评价：

过程性评价以考勤、阶段测评、综合测评、课堂表现、课堂提问和分组课程讨论提交作业材料为依据，占课程考核评价的 30%。

2. 终结性评价：期末闭卷考试，以卷面成绩为考核依据，占成考核评价的 70%。

**3. 课程综合评价：**总成绩=考试成绩×70%+平时成绩×30%。全面考核以下三方面内容：（1）学生知识点掌握情况；（2）应用学科知识分析实际问题能力；（3）以综合调研等方式考核学生理论联系实际的能力。

# 试验设计与统计分析

(*Design and Analysis of Experiments*)

## 课程基本信息

课程编号：010110035h      课程总学时：64      实验学时：24  
课程性质：必修      课程属性：基础      开设学期：第 3、4、5 学期  
课程负责人：董中东      课程团队：陈锋 詹克慧 许海霞 程西永 任妍 赵磊  
陈树林 张宁 孙丛菁 阳霞

适用专业：(农学(核心)，农学创新班(核心)，种工(核心)，中药学，智慧农业，植物保护，烟草学，烟草工程，香精香料等；

对先修的要求：掌握高等数学和概率论的一些基本知识，具有一定的概率思想，能够熟练操作计算机，熟悉 Excel 软件，需要先修高等数学、概率论和计算机基础

对后续的支撑：能够利用本课程的试验设计思想和统计推断思想对一些探索类课程或项目进行设计和研究，能够利用推断思想进行量变或质变的判断，对遗传学、作物育种学、毕业论文(设计)等课程有重要支撑。

主撰人：董中东      审核人：陈锋      大纲制定(修订)日期：2023

## 一、课程的理念、性质、目标和任务

《试验设计与统计分析》是高等农业院校农学类专业的一门重要专业基础课,也是核心课程,主要介绍统计学的原理和方法以及田间试验的设置与试验结果的统计分析。通过本门课程的学习,使学生掌握田间试验的基本知识,田间试验的设计方法和试验结果统计分析的原理与方法,从而在实际工作中能够正确地进行田间试验的设置和试验结果的统计分析,进而对试验结论做出正确推断。

## 二、课程教学的基本要求

1、理论知识方面：理解统计学的基本原理和方法，掌握田间试验的基本知识，常用试验的设计方法和试验结果统计分析的原理与方法。

2、实验技能方面：熟练掌握田间试验实施的基本技能和利用计算机软件进行数据处理的基本技能。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

试验设计与统计分析课程是一门理论性和实践性都非常强的课程，课程理论抽象，较为难懂。而这些理论的应用是学生必须掌握的内容。为了让学生既能理解理论知识，又能熟练掌握具体应用，本课程既讲述理论部分，又设置了实验课，有的专业还设置有实践环节。为了让学生很好地掌握课程内容，课程在组织实施中充分利用现代化的教学工具和软件进行教学，在教学方法上根据内容灵活利用多种教学方法进行教学设计，在教学过程中根据学生的特点灵活安排教学方法。在评价方式上既有整体的评价，又有个人评价。总之通过缜密的教学设计，灵活的教学方法和教学手段，科学的评价方式，能够很好地让学生掌握试验设计的基本思想和现代统计学的推断思想以及各种试验设计的统计分析，是学生开展科学研究的入门课程，通过课程的学习能够使学生的科研能力得到系统训练，并在学习中提高试验的实践操作能力，以及对试验数据的把控和分析能力。

着重培养和建立学生的“设计”和推断思想，并能够把这些思想运用到实际生活和科学研究中，提升学生的动手能力和分析能力，为学生学习专业课程和毕业后工作奠定基础。

## 2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	<p>(一) 知识教学目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 试验设计的基本知识和一些常用的试验设计。</li> <li>2、 试验资料描述的基本知识，了解平均数和变异数及其使用，掌握不同统计表格和统计的使用。</li> <li>3、 理论分布和抽样分布的知识，掌握研究抽样分布的意义及其重要结论。</li> <li>4、 统计推断的方法和步骤，掌握统计推断是如何在抽样分布的基础上如何实现推断。</li> <li>5、 掌握 <math>u</math> 测验、<math>t</math> 测验、卡平方测验、方差分析、回归和相关等统计分析方法。</li> </ol>	5
2	<p>(二) 能力培养目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 根据具体要求进行试验的设计、实施和数据获取的能力。</li> <li>2、 能够对不同试验资料进行正确的描述，并能够正确使用图表进行呈现。</li> <li>3、 能够对不同试验设计的不同类型的试验数据进行正确的统计分析，并能够对试验结果进行解释。</li> <li>4、 通过试验的实施和统计分析，培养学生科学研究的基本能力</li> </ol>	6 8
3	<p>(三) 思想教育目标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 培养学生的“设计”的基本思想。</li> <li>2、 能够深刻理解和掌握“统计推断”的核心思想，并把它作为量变质变的一种判断方法。</li> <li>3、 培养学生的科学研究的基本素养和科学思想。</li> </ol>	8 9

## 四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

### 第一章 绪论

学时数：2

### 第一节 科学研究与科学试验

0.5 学时

**教学目标：**使学生了解科学研究的意义，科学研究的方法，以及本课程在科学研究中的地位和所起的作用。

**教学重点和难点：**教学重点为突出课程的重要性。

**主要教学内容及要求：**了解科学研究的意义，科学研究的方法，以及本课程在科学研究中的地位和所起的作用。

**教学组织与实施：**教师讲授为主，结合学生自学。

### 第二节 试验方案

1.0 学时

**教学目标：**有关实验方案的一些基本概念，拟订试验方案的要点。

**教学重点和难点：**教学重点为有关基本概念，和试验方案的基本要点。

**主要教学内容及要求：**掌握试验方案的要点，熟练掌握试验因素、水平、效应、交互作用以等基本概念。

**教学组织与实施：**教师讲授为主

### 第三节 试验误差及其控制

自学

**教学目标：**试验误差的概念，试验误差的来源及衡量方法。

**教学重点和难点：**教学重点为试验误差的概念和来源。

**主要教学内容及要求：**理解试验误差的产生原因，掌握试验方案的要点，熟练掌握试验误差等基本概念。

**教学组织与实施：**学生自学为主。

### 第四节 试验统计学的发展和本课程的主要内容

0.5 学时

**教学目标：**本课程的意义，课程的发展及内容与架构，以及本课程学习方法和评价方式。

**教学重点和难点：**教学重点为突出课程的内容与架构。

**主要教学内容及要求：**了解课程的主要内容与架构，学习本课程应掌握的重点内容。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第二章 田间试验的设计与实施

学时数：5

### 第一节 田间试验的特点和要求

0.5 学时

**教学目标：**使学生了解田间试验的特点和要求。

**教学重点和难点：**教学重点为田间试验的两大特点和基本要求。

**主要教学内容及要求：**了解田间试验的基本知识，包括田间试验的特点和要求。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第二节 田间试验的误差与土壤差异

0.5 学时

**教学目标：**田间试验误差的来源及控制途径，土壤差异是田间试验误差的主要来源。

**教学重点和难点：**教学重点为田间试验误差来源及控制。

**主要教学内容及要求：**了解田间试验误差的产生原因，掌握田间试验误差的控制技术。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第三节 田间试验设计的原则

1 学时

**教学目标：**掌握试验设计的三个基本原则及其作用。

**教学重点和难点：**教学重点为试验设计的原则及其作用。

**主要教学内容及要求：**理解试验设计的基本原理，以及三个原则在试验设计中的作用。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第四节 控制土壤差异的小区技术

1 学时

**教学目标：**掌握控制土壤差异的小区技术。

**教学重点和难点：**教学重点为田间常用小区技术。

**主要教学内容及要求：**掌握控制土壤肥力差异的常用小区技术。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第五节 常用的田间试验设计

2 学时

**教学目标：**学会针对不同的研究目的制定正确的试验方案，并能进行试验的实施。

**教学重点和难点：**教学重点为常用的试验设计方法；教学难点为多因素试验的设计。

**主要教学内容及要求：**熟练掌握对比法、间比法、完全随机设计、随机区组设计和裂区设计等常用设计方法，能够针对不同的研究目的进行试验的设计与实施。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第六节 田间试验的实施

自学

**教学目标：**田间试验的实施过程与步骤。

**教学重点和难点：**教学重点为田间试验的实施过程。

**主要教学内容及要求：**了解田间试验的实施。

**教学组织与实施：**学生自学为主。

### 第七节 田间试验的观察记载和测定

自学

**教学目标：**田间试验的记载和测定。

**教学重点和难点：**教学重点为田间试验记载内容和测定项目。

**主要教学内容及要求：**了解田间试验的记载内容和测定项目。

**教学组织与实施：**学生自学为主。

## 第三章 次数分布和平均数、变异数

学时数：3

### 第一节 总体及其样本

0.5 学时

**教学目标：**理解和掌握统计学的基本概念。

**教学重点和难点：**教学重点为总体、样本、变数、参数和统计数等基本概念。

**主要教学内容及要求：**理解总体与样本之间的关系，掌握总体、样本、变数、参数和统计数等基本概念。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第二节 次数分布

0.5 学时

**教学目标：**使学生学会针对不同类型的试验资料对数据进行初步整理。

**教学重点和难点：**教学重点为试验资料的分类，不同的试验资料的整理方法，统计表与统计图。

**主要教学内容及要求：**了解不同类型试验资料的初步整理方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第三节 平均数

1 学时

**教学目标：**使学生理解和掌握平均数的意义和种类，算术平均数的性质和计算方法。

**教学重点和难点：**教学重点为平均数的意义，不同种类平均数的计算。

**主要教学内容及要求：**熟练掌握平均数的计算方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第四节 变异数

1 学时

**教学目标：**使学生理解和掌握变异数的意义和种类，不同变异数的特征和计算方法。

**教学重点和难点：**教学重点为不同种类变异数的计算；教学难点为变异数的特征和计算方法。

**主要教学内容及要求：**熟练掌握平方和、自由度、方差、标准差和变异系数的计算方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

# 第四章 理论分布与抽样分布

学时数：3

## 第一节 事件、概率和随机变量

自学

**教学目标：**使学生了解概率与概率分布的基本知识。

**教学重点和难点：**教学重点为概率相关的基本概念，随机事件的计算法则。

**主要教学内容及要求：**了解概率与概率分布的基本知识，包括事件、概率和随机变量等基本概念，随机事件的概率计算法则。

**教学组织与实施：**学生自学为主。

## 第二节 二项分布

0.5 学时

**教学目标：**使学生学会进行二项式分布的定义和概率计算，掌握样本平均数。

**教学重点和难点：**教学重点为二项式分布的概率计算。

**主要教学内容及要求：**了解二项式分布，熟练掌握二项式分布概率的计算。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第三节 正态分布

0.5 学时

**教学目标：**使学生了解研究正态分布的意义，学会进行正态分布的概率计算。

**教学重点和难点：**教学重点为正态分布的概率计算。

**主要教学内容及要求：**了解正态分布和标准化正态分布，熟练掌握正态分布的概率计算。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第四节 抽样分布

2 学时

**教学目的：**使学生理解研究抽样分布的意义，掌握样本平均数和样本平均数差数的抽样分布的特

点。

**教学重点和难点：**教学重点为样本平均数抽样分布的特点；教学难点为通过研究抽样分布得到的重要结论。

**主要教学内容及要求：**理解抽样的目的以及衍生总体的含义，搞清理论分布与抽样分布之间的关系与区别，熟练掌握样本平均数和样本平均数差数抽样分布的特点。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第五章 统计假设测验

学时数：6

### 第一节 统计假设测验的基本原理

2 学时

**教学目标：**使学生理解和掌握统计假设测验的基本原理和方法。

**教学重点和难点：**教学重点为统计假设测验的基本方法；教学难点为统计假设测验的基本原理及一尾测验和两尾测验的应用。

**主要教学内容及要求：**掌握统计假设测验的两类错误，理解统计假设测验的基本原理，掌握两尾测验与一尾测验在应用上的区别，熟练掌握统计假设测验的基本方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第二节 平均数的假设测验

2 学时

**教学目标：**使学生理解和掌握平均数的假设测验。

**教学重点和难点：**教学重点为成组数据和成对数据的假设测验；教学难点为成组数据的假设测验及成组数据与成对数据假设测验的区别。

**主要教学内容及要求：**理解统  $t$  分布的特点，熟练掌握平均数的假设测验。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第三节 二项资料百分数的假设测验

1 学时

**教学目标：**使学生理解和掌握二项资料百分数的假设测验。

**教学重点和难点：**教学重点为单个与两个二项资料百分数的假设测验；教学难点为二项资料百分数统计假设测验的连续性矫正。

**主要教学内容及要求：**掌握二项资料百分数的假设测验。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第四节 参数的区间估计

1 学时

**教学目标：**使学生理解和掌握参数的区间估计的概念，不同总体平均数参数的估计方法。

**教学重点和难点：**教学重点为区间估计的意义和不同总体平均数的区间估计方法。

**主要教学内容及要求：**理解参数区间估计的意义，熟练掌握总体平均数的抽样估计方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第六章 方差分析

学时数：6

### 第一节 方差分析的基本原理

2 学时

**教学目标：**掌握方差分析的基本原理和应用范围。

**教学重点和难点：**教学重点为方差分析的基本原理。

**主要教学内容及要求：**理解方差分析的基本原理，熟练掌握方差分析的基本方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第二节 多重比较

1 学时

**教学目标：**使学生掌握多重比较的意义和方法。

**教学重点和难点：**教学重点为多重比较的意义，教学难点为标记字母法的多重比较。

**主要教学内容及要求：**掌握 LSD 法和 LSR 法多重比较及二者在应用和方法上的差异。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第三节 方差分析的线性可加模型与期望均方

1 学时

**教学目标：**使学生了解方差分析的线性可加模型的意义；固定模型和随机模型的主要区别。

**教学重点和难点：**教学重点为方差分析的线性可加模型的分解方法；难点为固定模型和随机模型的区别。

**主要教学内容及要求：**理解方差分析的线性可加模型的分解是方差分析变异来源分解的依据；固定模型的特点。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第四节 方差分析的基本假定和数据转换

2 学时

**教学目标：**使掌握方差分析的基本假定和不满足方差分析基本假定时数据的处理方法。

**教学重点和难点：**教学重点为方差分析的基本假定；。

**主要教学内容及要求：**理解方差分析的基本假定，掌握方差分析的数据转换方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

# 第七章 卡平方 ( $\chi^2$ ) 测验

学时数：3

## 第一节 卡平方的定义和分布

0.5 学时

**教学目标：**使学生了解卡平方 ( $\chi^2$ ) 分布的定义和分布特点。

**教学重点和难点：**教学重点卡平方分布的特点及其与其他几种分布的关系。

**主要教学内容及要求：**了解卡平方 ( $\chi^2$ ) 分布的定义和分布特点。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第二节 方差同质性测验

0.5 学时

**教学目标：**卡平方分布在方差同质性测验中应用。

**教学重点和难点：**教学重点为单个和多个样本方差同质性测验的方法；

**主要教学内容及要求：**理解卡平方 ( $\chi^2$ ) 测验的原理，掌握样本方差的假设测验方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第三节 适合性测验

1 学时

**教学目标：**使学生学会利用卡平方 ( $\chi^2$ ) 分布进行计数资料的适合性统计假设测验。

**教学重点和难点：**教学重点为适合性测验。

**主要教学内容及要求：**熟练掌握适合性测验的统计方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第四节 独立性测验

1 学时

**教学目标：**使学生理解独立性假设测验的意义，学会利用卡平方（ $\chi^2$ ）分布进行计数资料的独立性统计假设测验。

**教学重点和难点：**教学重点为独立性测验；教学难点为独立性测验。

**主要教学内容及要求：**理解独立性假设测验的意义，熟练掌握独立性测验的统计方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第八章 直线回归和相关

学时数：4

#### 第一节 回归和相关的概念

0.5 学时

**教学目标：**使学生了解回归和相关的含义。

**教学重点和难点：**教学重点为回归和相关的区别，难点为回归分析和方差分析的主要区别。

**主要教学内容及要求：**了解回归和相关的含义，理解回归和相关的有关概念如自变数、依变数、回归分析、相关分析等基本概念。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第二节 直线回归

1.5 学时

**教学目标：**使学生学会对双变数资料进行直线回归分析。

**教学重点和难点：**教学重点为直线回归的基本方法；教学难点为直线回归的区间估计与预测。

**主要教学内容及要求：**理解回归分析的原理，熟练掌握直线回归有关概念如回归系数等，以及直线回归方程的计算和回归关系的显著性假设测验。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第三节 直线相关

1 学时

**教学目标：**使学生了解相关的含义，学会对双变数资料进行相关分析。

**教学重点和难点：**教学重点为直线相关系数的计算和假设测验；教学难点为相关系数和决定系数的特点。

**主要教学内容及要求：**了解相关的含义，理解相关分析的原理，熟练掌握直线相关的有关概念如相关系数、决定系数等，以及直线相关系数的计算和假设测验。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第四节 直线回归与相关的内在关系和应用要点

1 学时

**教学目标：**使学生了解直线回归和相关的内在联系和应用要点。

**教学重点和难点：**教学重点为直线回归的基本方法与相关系数的计算；教学难点为直线回归的区间估计与预测。

**主要教学内容及要求：**了解回归和相关的含义，理解回归和相关分析的原理，搞清直线回归和直

线相关的应用条件，熟练掌握直线回归和相关的有关概念如自变数、依变数、回归系数、标准回归系数、相关系数、决定系数等，以及直线回归的基本方法和相关系数的计算。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第九章 多元回归和相关

学时数：2

### 第一节 多元回归

1 学时

**教学目标：**使学生了解多元回归分析的方法，掌握多元回归分析的特点。

**教学重点和难点：**教学重点为多元回归方程的建立和假设测验；教学难点为多元回归分析方法的理解。

**主要教学内容及要求：**了解多元回归分析的方法，理解偏回归的含义，搞清偏回归与直线回归的区别，掌握多元回归方程的假设测验的计算，熟练掌握偏回归系数、标准偏回归系数等基本概念。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第二节 多元相关和偏相关

1 学时

**教学目标：**使学生了解多元相关分析的方法，掌握多元相关分析的特点。

**教学重点和难点：**教学重点为多元相关系数和偏相关系数的计算；教学难点为多元相关分析方法的理解。

**主要教学内容及要求：**了解多元相关分析的方法，理解偏偏相关的含义，搞清偏相关与直线相关的区别，掌握偏相关系数的计算及其与简单相关系数的区别，熟练掌握多元相关系数和偏相关系数等基本概念。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第十章 曲线回归

学时数：2

### 第一节 曲线的类型与特点

**教学目标：**使学生了解不同类型曲线的特点和待估参数。

**教学重点和难点：**教学重点为不同类型曲线的弯曲形式。

**主要教学内容及要求：**了解曲线回归的意义，理解不同曲线方程的形式和包含参数

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第二节 曲线方程的配置

**教学目标：**使学生理解不同曲线方程的拟合步骤和方法。

**教学重点和难点：**教学重点是直线化法拟合不同类型曲线的方法，难点是 logistic 生长曲线各参数的具体意义和拟合过程。

**主要教学内容及要求：**了解直线化法拟合曲线的过程，理解 logistic 生长曲线方程参数的具体意义。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第三节 多项式回归

**教学目标：**使学生理解多项式回归使用条件和曲线拟合方法以及多项式回归的假设测验。

**教学重点和难点：**教学重点是多项式回归方程的拟合方法，难点是多项式回归方程的假设测验。

**主要教学内容及要求：**了解如何拟合多项式回归方程，理解多项式回归方程三种假设测验。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第十一章 单因素试验的统计分析

学时数：2

### 第一节 顺序排列试验的统计分析

0.5 学时

**教学目标：**使学生了解顺序排列试验结果的分析特点。

**教学重点和难点：**教学重点为对比法和间比法试验结果的统计分析。

**主要教学内容及要求：**了解顺序排列试验结果的分析特点和分析方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第二节 完全随机和随机区组试验的统计分析

1.5 学时

**教学目标：**使学生了解单因素随机排列试验结果的分析特点，学会进行单因素完全随机和随机区组试验结果的统计分析。

**教学重点和难点：**教学重点为单因素随机区组试验结果的统计分析；教学难点为区组差异的分析和理解。

**主要教学内容及要求：**了解单因素试验结果的分析特点，理解区组差异的分析以及单因素完全随机和随机区组试验在结果分析上的差异，熟练掌握单因素完全随机和随机区组试验结果的统计分析方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第十二章 多因素试验的统计分析

学时数：4

### 第一节 多因素完全随机试验和随机区组试验的统计分析

2 学时

**教学目标：**使学生了解多因素随机排列试验的分析特点，学会进行两因素完全随机、随机区组以试验结果的统计分析。

**教学重点和难点：**教学重点为多因素试验的分析特点以及随机区组试验的统计分析方法；教学难点为区组项变异的理解。

**主要教学内容及要求：**了解多因素随机排列试验的分析特点，熟练掌握学会进行两因素完全随机和随机区组试验的统计分析。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第二节 裂区类试验的统计分析

2 学时

**教学目标：**使学生了解裂区试验的分析特点，学会进行两因素裂区试验结果的统计分析。

**教学重点和难点：**教学重点为两因素裂区试验的统计分析方法；教学难点为裂区试验的统计分析。

**主要教学内容及要求：**理解裂区试验分析的方法，掌握裂区试验的统计分析步骤。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

### （一）实验课程简介

《试验设计与统计分析》是高等农业院校农学类专业的一门重要专业基础课,也是核心课程,主要介绍统计学的原理和方法以及田间试验的设置与试验结果的统计分析。其实验课教学主要是借助于 Excel 等软件的编辑和统计功能来加深学生对统计学基本概念、基本原理和基本方法的理解,熟练掌握数据特征数的计算和不同数据资料的统计分析方法,并通过田间实习了解和掌握田间试验的设计和实施。

## (二) 实验教学目的和基本要求

1. 系统掌握统计学的基本概念、基本原理、分析方法和计算过程,通过实验课的学习培养学生分析数据的能力,为以后的学习奠定基础,同时也培养统计学的思维方式。
2. 熟悉各种不同数据资料的分析方法,能够独立解决农业科学研究中的统计学问题,掌握利用计算机软件解决统计问题的方法。

## (三) 实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
1	实验一 Excel 基本操作与次数分布图制作	2	基础性实验	必做
2	实验二 Excel 常用函数和随机数的产生	2	基础性实验	必做
3	实验三 统计假设测验	2	基础性实验	必做
4	实验四 方差分析的基本方法	2	基础性实验	必做
5	实验五 excel 方差分析工具的使用方法	2	基础性实验	必做
6	实验六 excel 方差分析结果的修改	2	基础性实验	必做
7	实验七 直线回归与相关分析	2	基础性实验	必做
8	实验八 多元回归与相关分析	2	基础性实验	必做
9	实验九 统计分析软件 SAS 的使用	4	基础性实验	必做
10	实验十 综合性试验设计与数据分析	4	综合性、设计性实验	必做

## (四) 实验方式及基本要求

计算机上机操作

## (五) 实验内容安排

### 【实验一】Excel 基本操作与次数分布图制作

1. **实验学时:** 2 学时
2. **实验目的:** 熟悉 Excel 软件,能够利用 Excel 软件产生对试验资料进行次数统计,并制作次数分布图。
3. **实验内容:**
  - (1)初步了解并掌握智能型电子表格软件 Excel 的基本操作方法和技能。

(2)熟悉 Excel 工作表的单元格结构、字符及公式的输入、替换、删除、插入 等基本操作。

(3)熟练掌握 Excel 中数学公式的输入、修改方法，以及“自动填充”功能的应用。

(4)次数统计

(5)制作次数分布表和次数分布图

**4. 实验要求：**能够熟练应用 Excel 软件进行操作。

**5. 实验设备及器材：**计算机和 Excel 软件

### **【实验二】Excel 常用函数与随机数的产生**

**1. 实验学时：**2 学时

**2. 实验目的：**熟悉 Excel 软件常用函数，包括常用平均数和变异数的函数或计算公式；能够利用 Excel 软件产生随机数。

**3. 实验内容：**

(1)掌握 Excel 计算平均数和变异数的函数或公式；其他常用函数的使用

(2)熟练使用 Excel 软件产生随机数和随机序列。

**4. 实验要求：**能够熟练应用 Excel 软件进行操作。

**5. 实验设备及器材：**计算机和 Excel 软件

### **【实验三】统计假设测验**

**1. 实验学时：**2 学时

**2. 实验目的：**学会利用 Excel 软件进行 t 测验、F 测验、 $X^2$ 测验的操作，进一步理解假设测验的基本原理。

**3. 实验内容：**

(1) 利用统计函数进行假设测验

①用函数“TDIST”计算 t 分布概率值

②函数“TINV”由概率值计算 t 值

③用函数“FDIST”计算 F 分布概率值

④函数“FINV”由概率值计算 F 值

⑤用函数“CHIDIST”计算  $x^2$  分布概率值

⑥函数“CHIINV”由概率值计算  $x^2$  值

(2) 工具分析：两样本方差同质性测验：F 检验-双样本方差

(3) 工具分析：成组数据平均数的假设测验：t 检验-双样本等方差假设和 t 检验-双样本异方差假设

(4) 工具分析：成对数据平均数的假设测验：t 检验-平均值的成对二样本分析

**4. 实验要求：**能够熟练应用 Excel 软件进行函数运算。

**5. 实验设备及器材：**计算机和 Excel 软件

### **【实验四】方差分析的基本方法**

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**学会使用 Excel 软件进行方差分析，掌握方差分析的三个基本步骤和数据转换的方法。

3. **实验内容：**

(1) 利用函数进行分析

本方法用到的函数有 sum(), sumsq(), sqrt(), devsq(), fdist(), finv(), tinv() 等；

4. **实验要求：**能够熟练应用 Excel 软件进行单因素试验数据的方差分析，掌握方差分析的基本步骤。

5. **实验设备及器材：**计算机合 Excel 软件

#### 【实验五】excel 方差分析工具的使用方法

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**掌握 Excel 软件中进行方差分析的三种工具以及它们的应用范围，通过该实验能够做到哪种试验设计的到的数据，该选用哪种工具进行分析，以及分析结果的解释。

3. **实验内容：**

(1) Excel 中有三种方差分析的工具：

① 单因素方差分析：

② 无重复双因素方差分析：

③ 可重复双因素方差分析：

(2) 有重复双因素资料的方差分析

4. **实验要求：**能够熟练应用 Excel 软件对试验数据进行方差分析。

5. **实验设备及器材：**计算机

#### 【实验六】Excel 方差分析结果的修改

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**掌握二因素随机区组在 Excel 中的方差分析，学会修改 Excel 方差分析结果的原理和方法。

3. **实验内容：**

(一) 二因素随机区组：

(1) 数据输入的排列方法；

(2) 选用工具中可重复双因素方差分析

(3) 计算区组总和；

(4) 计算区组项平方和，区组项自由度；

(5) 计算误差平方和与自由度；

(6) 进一步完成方差分析表。

4. **实验要求：**能够熟练应用 Excel 软件完成二因素随机区组试验资料的方差分析。

5. **实验设备及器材：**计算机和 Excel 软件

### 【实验七】直线回归与相关分析

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**学会用 Excel 软件进行直线回归和相关分析，并加深对回归和相关的理解。

3. **实验内容：**

(1) 利用函数进行直线回归和相关分析

- ① 利用一级数据和二级数据的方法
- ② 利用函数求回归截距(intercept)
- ③ 利用函数求回归系数 (Slope)
- ④ 从直线方程求预测值 (Trend)
- ⑤ 直线回归 (linest)
- ⑥ 相关系数 (Correl)
- ⑦ 决定系数 (Rsq)
- ⑧ 直线回归的标准误 (Steyx)

(2) 利用工具进行直线回归和相关分析

- ① 简单直线回归分析
- ② 相关分析

(3) 利用散点图求直线回归方程

4. **实验要求：**能够熟练应用 Excel 软件进行直线回归和相关分析。

5. **实验设备及器材：**计算机

### 【实验八】多元回归与相关分析

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**学会用 Excel 软件进行多元分析和逐步回归，并加深对回归的理解。

3. **实验内容：**

(1) 使用矩阵进行多元回归分析

Excel 中有关矩阵运算的函数：

矩阵的转置：transpose()

矩阵的乘：mmult()

矩阵的逆：minverse()

(2) 使用“回归”工具进行分析

- ① 多元回归分析
- ② 逐步回归分析
- (3) 计算偏相关系数

① 利用“相关系数”工具先求简单相关系数

② 求偏相关系数

**4. 实验要求：**能够熟练应用 Excel 软件进行多元回归资料的分析，判断回归方程和偏回归系数的显著性，进行逐步回归；掌握偏相关系数的计算。

**5. 实验设备及器材：**计算机和 Excel 软件

### 【实验九】统计分析软件 SAS 的使用

**1. 实验学时：**4 学时

**2. 实验目的：**学会用 SAS 软件进行统计假设测验、方差分析、回归分析、卡平方测验。

**3. 实验内容：**

(1) SAS 软件基础知识。

(2) 使用 SAS 软件进行统计假设测验：单个平均数的假设测验；成组数据和成对数据的假设测验；单个和两个二项资料百分数的假设测验。

(3) 方差分析：完全随机试验、随机区组试验、二因素裂区试验的方差分析。

(4) 回归分析：直线回归分析，多元回归分析，相关分析和偏相关分析。

(5) 适合性测验和独立性测验。

**4. 实验要求：**能够熟练应用 SAS 软件进行常用试验结果的统计分析和结果解释。

**5. 实验设备及器材：**计算机和 SAS 软件

### 【实验十】综合性试验设计和数据分析

**1. 实验学时：**4

**2. 实验目的：**全面运用试验设计和统计分析知识，根据要求进行田间试验设计；通过具体的试验设计所得试验数据使用统计分析软件根据要求进行分析并对分析结果加以解释

**3. 实验内容：**

(1) 根据具体要求进行试验设计；

(2) 根据具体要求对具体试验设计所得数据进行分析并对分析结果加以解释。

**4. 实验要求：**能根据具体要求进行正确的田间试验设计和能够使用软件对试验数据进行分析，并对所得结果进行解释。

**5. 实验设备及器材：**计算机和统计分析软件。

## (六) 考核方式及成绩评定

与理论课一起书面考试。

## 六、课程思政

《试验设计与统计分析》课程是高等农林院校的一门重要专业基础课，为本科生的培养起着重要作用。除了学习试验设计和统计分析的知识外，还肩负着学生科学研究态度和科学研究精神的培养，为农学、种子科学与工程、中药学、烟草学和植物保护等众多专业的专业课程的学习打下重要基础。而且这是一门理论性和实践性较强的课程，需要将理论课、实验课和田间试验课三

课融为一体，在理论课中领会课程所蕴含的判断量变到质变判断依据和推断过程，领悟这一重要哲理；在实验课中学会各种统计分析方法的实际运用，提高动手能力的同时还要培养尊重事实、科学严谨的态度和审辩创新的精神；在田间试验课中培养学生尊重事实、诚实守信和吃苦耐劳的科学态度和科学精神，从而实现理论与实践、课内与课外、校内与校外的有机融合。从人才培养角度来看，课程培养了学生吃苦耐劳、艰苦朴素、尊重事实、科学严谨、求真务实、诚实守信、审辩创新的科学精神和敬业精神。这与培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人是高度契合的。另外，大多数高校将《试验设计与统计分析》这门课程安排在第二学年第一学期开设，这是学生刚刚开始接触专业课的重要节点，这门课程关系着学生对后续专业课的理解和态度，是学习专业课的“第一粒扣子”。思政教育开展可以说正当其时。通过思政素材与专业知识的有机融合，把“三农元素”有机融入教学内容，厚植“三农”情怀，培养具有创新创业能力和“一懂两爱”的拔尖创新型人才。

## 七、教材及教学参考书

### 1、选用教材：

- (1) 理论课教材：试验统计方法（第五版），盖钧镒主编，中国农业出版社，2020
- (2) 实验课教材：田间试验数据的计算机分析，宁海龙主编，科学出版社，2012

### 2、参考书：

- (1) 田间试验与统计分析，明道绪，科学出版社，2005
- (2) 田间试验和统计方法，马育华主编，中国农业出版社，1985
- (3) 生物统计学，崔党群主编，中国科学技术出版社，2002
- (4) applied statistics in agricultural, biological, and environmental sciences, Barry Glaz and Kathleen M. Yeater, 2018
- (5) 田间试验数据的计算机分析，宁海龙主编，科学出版社，2012

### 3、推荐网站：

- (1) <http://jpkc.yzu.edu.cn/course/shwtj/>
- (2) <http://lifesciences.fudan.edu.cn/biometrics/resource.asp>
- (3) <http://jpkc.njau.edu.cn/swtj/>
- (4) <https://www.sas.com>

## 八、教学条件

本课程有单独的机房，可以容纳 90 多人，计算机上装有 office、SPSS、SAS 等常用统计分析软件。

## 九、教学考核评价

- 1、考试方法：闭卷考试，总成绩计算按笔试和平时分别占 70%-80%和 20%-30%计算。
- 2、过程性评价：考勤占平时成绩 10 分，作业占平时成绩 10 分。

# 遗传学

(Genetics)

## 课程基本信息

课程编号：01011048h	课程总学时：64	实验学时：24 学时
课程性质：必修	课程属性：专业类	开设学期：第 3 学期
课程负责人：付志远	课程团队：汤继华、刘宗华、付志远、李浩川、王桂凤、张雪海、申清文、王洪秋、郭战勇、张战辉、薛亚东、徐莉萍、陈晓阳	授课语言：汉语

适用专业：农学，种子科学与工程；核心

对先修的要求：植物学，生物化学，生物统计学

对后续的支撑：为作物育种、分子遗传学、分子生物学、生物技术提供理论支撑

主撰人：胡彦民

审核人：李浩川

大纲修订日期：2023.6

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

遗传学是农学专业和种子科学与工程专业的必修课和核心课程。通过课程讲授使学生了解生物的遗传、变异现象，掌握其规律，理解遗传变异的物质基础以及从 DNA 到性状的信息传递过程。掌握遗传学基本知识、基本理论和基本技能，掌握观察和遗传分析的基本技能，能运用所学理论解释自然现象和解决遇到的实际问题，为作物品种选育，生物技术应用，提高作物产量、品质和抗逆性，发展农业生产以及增强人民体质奠定理论基础。

教师在讲授过程中，紧跟遗传学发展，及时补充新内容，始终坚持注重理解、不死记硬背的教学理念，注重先进教学手段的应用，加强学生实践动手能力的培养。

## 二、课程教学的基本要求

- 1.理论知识方面：了解遗传现象，掌握遗传的基本规律与机理，理解遗传的分子基础。
- 2.实验技能方面：遗传规律的验证性实验，细胞分裂的制片实验，染色体变异的观察实验，染色体加倍实验，数量性状基因定位实验。

## 三、课程的教学设计

- 1.教学设计说明

本课程共十三章，采取模块化教学方式，分为基础模块（遗传的细胞学基础）、遗传规律模块（三个遗传学规律）、微生物遗传模块（细菌和病毒的遗传）、分子遗传模块（遗传物质的分子基础与基因调控）、遗传物质变异模块（基因突变，染色体变异）、数量性状遗传模块（数量性状的遗传，近亲繁殖与杂种优势）、细胞质遗传模块（细胞质遗传）和群体遗传模块（群体遗传学）。课堂讲授采用多媒体手段教学，注重理论教学与实验教学紧密配合。平时评价由课堂提问、讨论、作业、实验操作、实验报告等组成；阶段评价分期中和期末两次进行，均采用闭卷考试。

## 2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：通过课程学习，使学生掌握遗传学基本知识、基本理论和基本技能。	2
2	目标 2：通过课程学习，使学生掌握观察和遗传分析的基本技能。	3
3	目标 3：运用所学理论解释自然现象和解决遇到的实际问题，为作物品种选育，生物技术应用，提高作物产量、品质和抗逆性，发展农业生产以及增强人民体质奠定理论基础。	4 6

## 四、理论教学内容及学时分配（40 学时）

### 第一章 绪论

学时数：1

**教学目标：**了解遗传学发展历程与方向。

**教学重点和难点：**遗传学发展简史及遗传学在不同领域中的应用

**主要教学内容及要求：**了解遗传和变异的概念，遗传学研究的任务；遗传学发展简史；我国遗传学工作者的贡献；遗传学在国民经济中的作用。

**教学组织与实施：**学生自学与教师讲解相结合。

### 第二章 遗传的细胞学基础

学时数：3

#### 第一节 细胞的结构、功能与染色体结构（1 学时）

**教学目标：**了解细胞的结构与功能，掌握染色体的结构特点。

**教学重点和难点：**染色体结构

**主要教学内容及要求：**了解细胞的结构与功能，掌握染色体的形态、数目与结构。

**教学组织与实施：**学生自学与教师重点讲解相结合。

#### 第二节 细胞分裂（1 学时）

**教学目标：**掌握植物有丝分裂、减数分裂的特点。

**教学重点和难点：**减数分裂

**主要教学内容及要求：**理解细胞分裂的基本过程，掌握各个分裂时期的特征。

**教学组织与实施：**略讲有丝分裂，重点讲解减数分裂。

#### 第三节 植物配子的形成与受精（1 学时）

**教学目标：**掌握雌雄配子的形成过程及双受精的概念。

**教学重点和难点：**配子的形成过程

**主要教学内容及要求：**掌握雌雄配子的形成过程与双受精，理解种子各部分的染色体构成。

**教学组织与实施：**学生自学与重点讲解相结合。

### 第三章 孟德尔遗传

学时数：4

#### 第一节 分离规律（1学时）

**教学目标：**了解分离规律的基本特征。

**教学重点和难点：**四种显性类型

**主要教学内容及要求：**掌握分离规律的基本概念和基本原理。

**教学组织与实施：**学生自学与教师重点讲解相结合。

#### 第二节 独立分配规律（2学时）

**教学目标：**掌握独立分配规律的特点。

**教学重点和难点：**六种基因互作

**主要教学内容及要求：**掌握独立分配规律的特点，理解基因互作的含义。

**教学组织与实施：**学生自学与教师重点讲解相结合。

#### 第三节 分离规律和独立分配规律的应用（1学时）

**教学目标：**掌握两个规律在性状选择和生产上的应用。

**教学重点和难点：**独立分配规律的应用

**主要教学内容及要求：**理解和掌握分离规律和独立分配规律的应用。

**教学组织与实施：**学生自学与重点讲解相结合。

### 第四章 连锁遗传和性连锁

学时数：4

#### 第一节 连锁、交换及交换值的测定（1学时）

**教学目标：**了解连锁交换的现象，掌握交换值的测定方法。

**教学重点和难点：**交换值的测定

**主要教学内容及要求：**了解连锁交换的现象，掌握基本概念，理解交换值的意义。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

#### 第二节 基因定位与连锁遗传图（2学时）

**教学目标：**掌握基因定位方法，理解连锁遗传图的含义。

**教学重点和难点：**三点测验

**主要教学内容及要求：**掌握两点测验和三点测验的方法，理解连锁遗传图的含义。

**教学组织与实施：**教师详细讲解。

#### 第三节 连锁遗传规律的应用及性别决定（1学时）

**教学目标：**理解连锁遗传规律的应用，掌握性别决定和性连锁的基本内容。

**教学重点和难点：**性连锁

**主要教学内容及要求：**理解连锁遗传规律的应用，掌握性别决定的几种类型，了解性连锁有关的概念。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

## 第五章 细菌和病毒的遗传

学时数：3

### 第一节 细菌和病毒在遗传研究中的应用（1学时）

**教学目标：**了解细菌和病毒的基本知识。

**教学重点和难点：**细菌和病毒在遗传研究中的优势

**主要教学内容及要求：**了解细菌和病毒在研究中的应用。

**教学组织与实施：**学生自学。

### 第二节 噬菌体的基因重组（1学时）

**教学目标：**了解噬菌体的繁殖方式，掌握噬菌体基因重组的测定方法。

**教学重点和难点：**噬菌体基因重组的测定方法

**主要教学内容及要求：**了解噬菌体的类型、结构及繁殖方式，掌握噬菌体重组过程和交换值的计算方法。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

### 第三节 细菌的基因重组（1学时）

**教学目标：**掌握细菌四种基因重组的概念和过程。

**教学重点和难点：**接合

**主要教学内容及要求：**掌握细菌的转化、接合、性导、转导的概念、基因重组过程，熟练掌握接合的原理。

**教学组织与实施：**教师详细讲解。

## 第六章 基因的分子基础和基因调控

学时数：2

### 第一节 基因的分子基础（1学时）

**教学目标：**掌握基因的分子结构及其转录、翻译的基本知识。

**教学重点和难点：**转录和翻译过程

**主要教学内容及要求：**掌握基因的分子结构及其转录、翻译过程。

**教学组织与实施：**学生自学和教师讲解相结合。

### 第二节 基因的微细结构、调控与基因概念的发展（1学时）

**教学目标：**熟练掌握基因的等位性测定，理解基因的微细结构、基因调控和基因概念的发展。

**教学重点和难点：**基因的微细结构和基因调控。

**主要教学内容及要求：**熟练掌握基因的等位性测定（顺反测验），理解基因的微细结构、乳糖操纵子模型和基因概念的发展。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

## 第七章 基因突变

学时数：3

### 第一节 基因突变的时期和性状表现（1 学时）

**教学目标：**了解基因突变的基本知识。

**教学重点和难点：**基因突变的一般特征

**主要教学内容及要求：**了解基因突变的概念、时期、频率，熟练掌握突变的性状表现特点和一般特征。

**教学组织与实施：**学生自学和教师讲解相结合；学生查阅有关资料。

### 第二节 基因突变的一般特征（1 学时）

**教学目标：**熟练掌握突变的一般特征。

**教学重点和难点：**突变的多方向性

**主要教学内容及要求：**熟练掌握突变的平行性、重演性、可逆性、多方向性、有害性。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

### 第三节 基因突变的鉴定（1 学时）

**教学目标：**掌握植物基因突变的鉴定方法，了解生化突变的过程。

**教学重点和难点：**植物基因突变的鉴定

**主要教学内容及要求：**掌握植物基因突变的鉴定方法，了解红色面包霉生化突变的诱发和鉴定过程。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

## 第八章 染色体结构变异

学时数：3

### 第一节 缺失（0.5 学时）

**教学目标：**理解缺失的概念和细胞学特征，掌握缺失的遗传效应。

**教学重点和难点：**缺失的遗传效应

**主要教学内容及要求：**理解缺失的概念、类型，掌握缺失的细胞学特征，熟练掌握缺失的遗传效应。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

### 第二节 重复（0.5 学时）

**教学目标：**理解重复的概念和细胞学特征，掌握重复的遗传效应。

**教学重点和难点：**重复的遗传效应

**主要教学内容及要求：**理解重复的概念、类型，掌握重复的细胞学特征，熟练掌握重复的遗传效应。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

### 第三节 倒位（1 学时）

**教学目标：**理解倒位的概念和细胞学特征，掌握倒位的遗传效应。

**教学重点和难点：**倒位的遗传效应

**主要教学内容及要求：**理解倒位的概念、类型，掌握倒位的细胞学特征，熟练掌握倒位的遗传效

应。

**教学组织与实施：**教师详细讲解。

#### 第四节 易位（1学时）

**教学目标：**理解易位的概念和细胞学特征，掌握易位的遗传效应。

**教学重点和难点：**易位的遗传效应

**主要教学内容及要求：**理解易位的概念、类型，掌握易位的细胞学特征，熟练掌握易位的遗传效应。

**教学组织与实施：**教师详细讲解。

### 第九章 染色体数目变异

学时数：4

#### 第一节 染色体数目变异的类型（1学时）

**教学目标：**掌握基本概念和各种变异类型的表示方法。

**教学重点和难点：**同源多倍体，异源多倍体，非整倍体

**主要教学内容及要求：**掌握染色体组、一倍体、二倍体、同源多倍体、异源多倍体、单体、缺体、三体、四体、超倍体、亚倍体等基本概念和表示方法。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

#### 第二节 整倍体（2学时）

**教学目标：**熟练掌握多倍体的遗传特征。

**教学重点和难点：**同源三倍体、同源四倍体的配子育性特点。

**主要教学内容及要求：**熟练掌握同源三倍体、同源四倍体、偶倍数异源多倍体、奇倍数异源多倍体的遗传特点；掌握多倍体的形成途径。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

#### 第三节 非整倍体（1学时）

**教学目标：**了解非整倍体的产生途径，掌握非整倍体的细胞学特征。

**教学重点和难点：**非整倍体的细胞学特征及配子育性。

**主要教学内容及要求：**掌握单体、三体的细胞学特征及产生的配子育性。

**教学组织与实施：**学生自学与教师讲解相结合。

### 第十章 数量性状遗传

学时数：4

#### 第一节 数量性状的特征（1学时）

**教学目标：**理解数量性状的特征，掌握数量性状的遗传理论。

**教学重点和难点：**多基因假说

**主要教学内容及要求：**理解数量性状和质量性状的基本特征，熟练掌握数量性状的多基因假说，了解超亲遗传现象。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

#### 第二节 数量性状的统计分析与遗传率（2学时）

**教学目标：**了解数量性状的分析方法，掌握遗传率的概念和计算方法。

**教学重点和难点：**遗传率

**主要教学内容及要求：**了解数量性状分析常用的参数，掌握广义遗传率和狭义遗传率的概念及其估算并理解其应用。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

### 第三节 数量性状的基因定位（1 学时）

**教学目标：**了解数量性状基因座的概念，掌握数量性状的基因定位原理。

**教学重点和难点：**基因定位原理

**主要教学内容及要求：**了解数量性状基因座（QTL）的概念，掌握 QTL 定位的原理和步骤，举例说明数量性状基因定位的应用。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

## 第十一章 近亲繁殖与杂种优势

学时数：3

### 第一节 近亲繁殖（1 学时）

**教学目标：**理解近亲繁殖的概念，掌握近亲繁殖的遗传效应。

**教学重点和难点：**近亲繁殖的遗传效应

**主要教学内容及要求：**理解近亲繁殖的基本概念，熟练掌握自交、回交的遗传效应。

**教学组织与实施：**教师重点讲解，学生查阅资料。

### 第二节 纯系学说（0.5 学时）

**教学目标：**掌握纯系学说的主要内容。

**教学重点和难点：**纯系学说

**主要教学内容及要求：**掌握纯系学说的主要内容，了解纯系学说在性状选择中的应用。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

### 第三节 杂种优势（1 学时）

**教学目标：**掌握杂种优势的概念、表现特点及遗传理论。

**教学重点和难点：**杂种优势的表现特点及其遗传理论

**主要教学内容及要求：**掌握杂种优势的概念、表现特点，熟练掌握杂种优势的显性假说、超显性假说、上位性假说。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

### 第四节 近亲繁殖和杂种优势在育种中的应用（0.5 学时）

**教学目标：**了解近亲繁殖和杂种优势在育种中的应用。

**教学重点和难点：**杂种优势的应用

**主要教学内容及要求：**了解几种主要农作物在生产上利用杂种优势的状况。介绍我国水稻、玉米等作物的杂种优势研究及应用。介绍袁隆平院士在水稻研究与应用方面为我国乃至世界粮食安全做出的重大贡献。

**教学组织与实施：**课堂讨论，教师略讲，学生查阅资料。

## 第十二章 细胞质遗传

学时数：4

### 第一节 细胞质遗传的特点（1学时）

**教学目标：**掌握细胞质遗传的概念和特点。

**教学重点和难点：**细胞质遗传的特点

**主要教学内容及要求：**掌握细胞质遗传的概念，熟练掌握细胞质遗传的特点，了解母性影响的概念。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

### 第二节 叶绿体和线粒体遗传（1学时）

**教学目标：**掌握叶绿体和线粒体性状的表现特点，了解叶绿体和线粒体的基因组。

**教学重点和难点：**叶绿体和线粒体基因组

**主要教学内容及要求：**掌握叶绿体和线粒体性状的表现特点，了解叶绿体和线粒体的基因组及研究现状。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

### 第三节 共生体和质粒的遗传（1学时）

**教学目标：**掌握共生体的遗传特点，了解质粒的遗传。

**教学重点和难点：**共生体遗传

**主要教学内容及要求：**了解草履虫的生活周期，掌握草履虫的放毒型试验过程及原理，了解质粒的遗传特点。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

### 第四节 植物雄性不育的遗传（1学时）

**教学目标：**掌握雄性不育的遗传机理和在生产上的应用。

**教学重点和难点：**雄性不育的遗传机理

**主要教学内容及要求：**了解雄性不育的类型，掌握质核互作不育型的遗传基础，掌握孢子体雄性不育和配子体雄性不育的概念，理解质核互作不育型“三系”配套在生产上的应用。介绍我国玉米杂交种子生产上成功利用雄性不育的案例。

**教学组织与实施：**课堂讨论，教师重点讲解，学生查阅资料。

## 第十三章 群体遗传学

学时数：2

### 第一节 孟德尔群体（1学时）

**教学目标：**掌握基本概念和随机交配群体的特征。

**教学重点和难点：**平衡群体的特征

**主要教学内容及要求：**掌握基因频率、基因型频率、平衡群体等基本概念，掌握哈迪温伯格定律。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

### 第二节 影响群体平衡的因素（1学时）

**教学目标：**掌握影响群体平衡的四种因素。

**教学重点和难点：**基因突变和选择对群体的影响

**主要教学内容及要求：**掌握基因突变、选择、迁移、遗传漂变对群体平衡的影响。

**教学组织与实施：**教师重点讲解。

## 五、实验教学内容及学时分配（24 学时）

### （一）实验课程简介

遗传学实验共 24 学时，包括基础性实验、综合性实验和设计性实验等。

### （二）实验教学目的和基本要求

遗传学是一门理论抽象、涉及面广、综合性强、不易理解的专业基础课，因此，实验课就显得尤为重要，它可以使抽象的理论具体化，枯燥的知识生动化。通过实验，使学生理解并掌握所学的理论知识，提高学生的学习兴趣，提高学生进行观察和实验操作的基本技能，同时培养学生严肃认真的科学态度，独立思考、独立工作的能力，分析问题和解决问题的能力。

### （三）实验安全操作规范

实验课程开始前带领学生学习实验室安全管理规章、制度，熟悉实验过程中需要注意的安全问题，增强学生的安全保护与危险防范意识，并进行实验相关设备的安全规范操作培训和正确处理意外情况的紧急措施培训。实验过程中，强调必须严格按照仪器设备指南进行安全、规范操作；防范意外情况的发生。实验结束后，注意断水、断电、关好门窗等。

### （四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
01011048h01	有丝分裂和减数分裂的观察	2	基础性	必做	2
01011048h02	玉米种子变异性状和分离规律的验证	2	基础性	必做	2
01011048h03	独立分配规律和基因互作的验证	2	基础性	必做	4
01011048h04	基因的连锁交换与基因定位	2	基础性	必做	4
01011048h05	染色体结构变异的细胞学观察	2	基础性	必做	2
01011048h06	染色体数目变异的细胞学观察	2	基础性	必做	2
01011048h07	花粉母细胞涂抹制片技术	4	综合性	必做	2
01011048h08	根尖有丝分裂制片技术	2	设计性	必做	2
01011048h09	利用全基因组关联分析法进行数量性状基因定位的软件操作	4	设计性	必做	4
01011048h10	遗传率的估算	2	基础性	必做	4

## （五）实验方式及基本要求

1. 教师和教辅人员要做好实验前的准备工作。
2. 实验前，学生要预习实验指导书，复习有关内容，带实验报告纸、铅笔等用具。
3. 学生要按照指导教师的要求，认真观察，独立操作，实事求是地记录实验结果，独立完成实验报告。
4. 爱护实验仪器、设备和材料，实验果穗标本不准脱粒。
5. 实验完毕，将实验仪器、用具整理好放回原处；关闭电源、水源。

## （六）实验内容安排

### 【实验一】有丝分裂与减数分裂的观察

1. 实验学时：2

2. 实验目的：观察有丝分裂中染色体的变化，了解有丝分裂全过程；观察并熟悉减数分裂的全过程及各个时期染色体的变化，为学习遗传基本规律奠定细胞学基础。

3. 实验内容：大蒜、蚕豆、玉米、洋葱根尖的有丝分裂制片，玉米、小麦和黑麦花粉母细胞的减数分裂制片。

4. 实验要求：认真观察制片，绘图；理解减数分裂和有丝分裂有何不同及其遗传学意义。

5. 实验设备及器材：显微镜

### 【实验二】玉米种子的变异性状及分离规律的验证

1. 实验学时：2

2. 实验目的：识别玉米籽粒各部分的变异性状，并了解其遗传基础；通过观察玉米一对相对性状杂种果穗的籽粒和花粉粒的分离现象验证分离规律。

3. 实验内容：玉米籽粒构造和花粉直感现象；玉米籽粒的变异性状及其遗传基础；性状分离和配子分离；适合性测定。

4. 实验要求：叙述籽粒性状的观察结果；统计  $F_1$  自交和测交籽粒的分离结果，进行适合性测定；统计 1-2 个视野中杂合非糯玉米的花粉粒的分离结果。

5. 实验设备及器材：显微镜、计数器、计算器、载玻片、解剖刀、弯头针、镊子、碘—碘化钾稀溶液。

### 【实验三】独立分配规律与基因互作的验证

1. 实验学时：2

2. 实验目的：通过两对相对性状的杂交实验，验证基因的独立分配规律；通过对有关玉米糊粉层色泽和胚乳性状的杂种材料的观察，了解几种基因互作方式。

3. 实验内容：两对独立形状果穗分离结果验证（自交和测交）；基因互作---互补作用，抑制作用，隐性上位。

4. 实验要求：将独立分配与基因互作(互补、隐性上位及抑制作用)实验的果穗分离结果填入表中，并作统计分析。

5.实验所需仪器设备：计数器、电子计算器。

#### 【实验四】基因的连锁交换与基因定位

1.实验学时：2

2.实验目的：通过三对连锁遗传的相对性状的杂交实验，验证基因的连锁与交换原理。并掌握基因定位的基本方法。

3.实验内容：观察果穗上籽粒三对相对性状的分离结果（自交和测交）；确定三种性状(基因)的关系；确定各种交换类型；确定三对基因的排列顺序；计算交换值；绘制染色体图。

4.实验要求：每人观察两个果穗，综合全班结果求交换值，进行基因定位，并附染色体图。

5.实验所需仪器设备：计数器、电子计算器。

#### 【实验五】染色体结构变异的观察

1.实验学时：2

2.实验目的：鉴别各种染色体结构变异在减数分裂中的表现特征，了解其遗传学意义。

3.实验内容：玉米染色体结构变异制片；玉米倒位、易位杂合体的花粉粒。

4.实验要求：绘出玉米杂易位粗线期和终变期(O<sub>4</sub>+8 II 或 C<sub>4</sub>+8 II)的染色体图以及玉米杂倒位粗线期图；列出玉米杂易位与杂倒位株的花粉粒的育性表现。联系细胞学观察说明杂易位体的半不育及杂倒位体的部分不育的原因。

5.实验所需仪器设备：显微镜；载玻片、盖玻片、培养皿；碘—碘化钾；镊子、解剖针。

#### 【实验六】染色体数目变异的观察

1.实验学时：2

2.实验目的：鉴别各种染色体数量变异在减数分裂中的特征，了解其遗传学意义，掌握单体、三体、3X 及 4X 等细胞学鉴定方法。

3.实验内容：观察染色体数量变异制片---单体，三体，多倍体，(普通小麦×黑麦)F<sub>1</sub>。

4.实验要求：绘制染色体数量变异的观察图五个；解释普通小麦×黑麦后，其 F<sub>1</sub> 花粉和胚珠高度不育性的原因。

5.实验所需仪器设备：显微镜

#### 【实验七】花粉母细胞涂抹制片技术

1.实验学时：4

2.实验目的：从田间播种、管理、固定材料到室内制作临时片、永久片，全部由学生自己完成。使学生了解花粉母细胞的田间取材和固定方法，掌握花粉母细胞的涂抹制片技术，进一步熟悉花粉母细胞的减数分裂过程，从而提高学生的实际操作能力。

3.实验内容：取材固定；染色制片。

4.实验要求：每人交减数分裂临时片或永久片一张，贴上标签，注明材料名称、分裂时期、姓名、日期。

**5.实验所需仪器设备：**显微镜、冰箱、弯头解剖针、镊子、载玻片、盖玻片、培养皿、吸水纸、纱布、酒精灯、卡诺氏固定液，醋酸洋红染液或卡保品红染液(配方见附 1)，45%醋酸，正丁醇，加拿大胶，95%酒精。

### 【实验八】根尖有丝分裂制片技术

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**学习植物根尖制片的基本技术，熟悉细胞有丝分裂各个时期的形态特征及染色体变化。

**3.实验内容：**将蚕豆、玉米、洋葱等材料在温箱中发芽，等到长出 0.5—1cm 幼根时，用秋水仙碱水溶液或低温做下预处理；材料固定；酸水解或酶处理解离；染色和压片；镜检；制作永久片。

**4.实验要求：**每人交有丝分裂临时片或永久片一张，贴上标签，注明材料名称、分裂时期、姓名、日期。

**5.实验所需仪器设备：**显微镜、弯头解剖针、镊子、载玻片、盖玻片、培养皿、吸水纸、纱布、酒精灯、恒温箱、指形管、刀片。醋酸洋红、卡诺氏固定液。1NHCl（取浓 HCl 82.5 毫升加蒸馏水至 1000 毫升摇匀），0.1%秋水仙素水溶液，45%醋酸，正丁醇，加拿大胶（正丁醇稀释）。

### 【实验九】利用全基因组关联分析法进行数量性状基因定位的软件操作

**1.实验学时：**4

**2.实验目的：**理解全基因组关联分析的原理，学习全基因组关联分析的流程和软件应用。

**3.实验内容：**全基因组关联分析的原理，有关软件使用，注意事项。

**4.实验要求：**教师讲解；学生在电脑上同步操作；师生讨论。

**5.实验所需仪器设备：**计算机教室。

### 【实验十】遗传率的估算

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**认识数量性状的特征，了解遗传率的概念；统计分析某些数量性状遗传的试验数据，练习估算遗传率的方法。

**3.实验内容：**广义遗传率的计算；狭义遗传率的计算。

**4.实验要求：**根据所得数据，估算玉米三个性状的广义、狭义遗传率和最少基因对数。

**5.实验所需仪器设备：**钢卷尺、米尺、计算器。

### (七)考核方式及成绩评定

根据学生每次实验报告情况，给出优、良、中、差四级评价，计入平时成绩。

## 六、课程思政

在《遗传学》课程中融入思政元素十分重要，有助于培养全面发展、具有良好家国情怀和社会责任感的高素质人才。以下是从政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育角度的一些具体方法和例子，展示如何将思政元素融入课程教学中：

### 1.政治认同与家国情怀:

在讲解课程内容时，融入相关的国家政策和农业发展战略，如“粮食安全第一”的战略方针。举例近年来国家推动粮食产量提升的政策，然后引导学生思考：作为农学专业的学生，大家如何从遗传学的角度，通过农作物改良，为实现国家粮食安全贡献力量？

### 2.文化素养:

引入案例，让学生了解不同地区的传统农业文化是如何影响作物遗传改良方向的。例如，探讨亚洲与非洲不同地区的水稻种植习惯和需求，让学生思考如何根据当地文化特点进行遗传改良，提高农作物适应性。

### 3.宪法法治意识:

讨论基因编辑技术的应用时，提及国家相关的法规和伦理准则。例如，引导学生讨论在遗传改良中是否可以应用 CRISPR-Cas9 技术进行基因编辑，然后引导他们思考技术应用的道德和法律边界。

### 4.道德修养:

讲解过程中，引入一个伦理难题，如“在遗传改良中，如果提高了农作物产量，但降低了其营养价值，应该如何权衡？”通过讨论这个问题，引导学生思考在研究中如何平衡不同的社会和道德因素，以实现更大的社会效益。

### 5.社会责任感:

介绍农业生态系统的稳定性与可持续性，讨论作物遗传改良可能对生态系统造成的影响。例如，讨论转基因作物可能对本地生态环境产生的影响，引导学生思考如何在遗传改良中考虑生态平衡，避免对环境造成不良影响。

这些例子将思政元素与专业内容有机地结合起来，帮助学生从不同角度思考农学专业对国家粮食生产的意义，以及他们在未来如何为社会和国家的农业事业做出贡献。通过这些案例，学生可以更深入地理解思政元素在农学及种子科学与工程专业教育中的重要性，并将其融入到日常学习和研究中。

## 教学案例：遗传改良与国家农业发展

### 教学内容:

介绍农作物遗传改良的基本原理和方法，重点讨论如何应用遗传学知识提高作物产量、品质和抗逆性。

### 融入思政元素:

**1.政治认同与家国情怀:** 引导学生思考如何通过遗传改良来支持国家的粮食安全和农业可持续发展，强调他们作为农学专业的学生，对国家农业事业发展的重要性的责任。

**2.文化素养:** 比较不同地区主要农作物的遗传改良历史，让学生了解不同地区农业文化的差异以及遗传学在不同文化背景下的应用。

**3.宪法法治意识:** 讨论遗传改良中的伦理和法律问题，引导学生遵守相关法规，不损害生态平衡和

农产品质量。

**4.道德修养：**强调在遗传改良中考虑生态环境和社会效益，鼓励学生从伦理角度思考研究的方向。

通过这样的案例教学，学生不仅能够学习遗传学的基本知识，还能够在实际案例中体会到思政元素在专业教育中的重要性，培养全面发展的高素质人才。

## 七、使用教材

### 1.选用教材：

(1) 理论课教材：遗传学（“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材），刘庆昌 编著，科学出版社，2021 年

(2) 实验课教材：自编教材（内部使用）

### 2.参考书：

(1) 遗传学：从基因到基因组 L.H.哈特韦尔等主编，于军主译（第 6 版）.科学出版社,2022 年

(2) 遗传学.程罗根 主编（第 2 版）.科学出版社,2018 年

(3) 遗传学.石春海 主编.浙江大学出版社,2015 年

(4) 遗传学.戴灼华 王亚馥等 主编（第 3 版）.高等教育出版社,2016 年

(5) 遗传学.李再云 杨业华 主编（第 3 版）.高等教育出版社,2017 年

(6) 普通遗传学.卢龙斗 主编.科学出版社,2017 年

(7) 染色体遗传导论.李梅 编著.湖南科技出版社,1991 年

(8) 现代遗传学.赵寿元 乔守怡 主编.高等教育出版社,2008 年

(9)遗传学(双语教材)[加]Michael K. Deyholos 王傲雪 [加]Jian Zhang 编著.科学出版社,2013 年

### 3.推荐网站：

(1) 中国科学网，<http://www.minimouse.com.cn/>

(2) 中国遗传学会，<http://www.gsc.ac.cn/>

(3) 生物谷，<http://www.bioon.com/>

(4) 美国国家生物技术信息中心，<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

(5) 植物学数据库，<http://www.gramene.org>

## 八、教学条件

多媒体教室，显微观察实验室，作物生产实验室。

## 九、教学考核评价

**1.考核方法：**总成绩=20%过程性评价成绩+20%期中考试成绩+60%期末考试成绩；期中和期末考试均采用闭卷考试。

**2.过程性评价：**课堂提问与讨论，作业，实验报告，实验操作。

# 分子生物学

(*Molecular Biology*)

## 课程基本信息

课程编号：01011124h      课程总学时：56      实验学时：16  
课程性质：必修      课程属性：专业课      开设学期：第四学期  
课程负责人：张幸果      课程团队：丁冬 杜长青      授课语言：中文

适用专业：(农学)

对先修的要求：遗传学，生物化学

对后续的支撑：分子育种学，基因组学

主撰人：丁冬 张幸果 丁俊强 杜长青 审核人：王桂凤 大纲修订日期      2023

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

分子生物学是以研究蛋白质、核酸等大分子的结构和功能着手，阐明生命现象和生物学规律的一门新兴学科。分子生物学是农学等专业必修的专业基础课。为避免与其他相关课程间的重复，本课程将集中讲述核酸的结构与功能，即狭义的分子生物学内容。通过对遗传物质的结构和功能的介绍，使学生掌握 DNA 的结构和性质、遗传信息的复制、转录、翻译和调控、基因突变及遗传重组等主要内容，并在掌握上述分子生物学的基本内容的基础上，结合其在现代农业上的应用，逐步加深对生命现象分子机理的认识，初步掌握利用分子生物学的原理来认识和分析问题的能力。

## 二、课程教学的基本要求

**1、理论知识方面：**1) 通过核酸分子的精细结构和原核、真核遗传基因组结构的介绍，激发学生探索遗传大分子的奥秘的求知欲望；2) 通过对复制，转录和翻译等内容的介绍，使学生掌握分子生物学发展的主要进程 3) 通过原核和真核遗传基因表达调控的详细介绍，向学生揭示基因表达的精细性、复杂性和高度可调控性；4) 引用一系列分子生物学研究工作实例，将分子生物学的基本研究思路和基本研究方法介绍给学生。

**2、实验技能方面：**通过实验操作，使学生初步掌握分子生物学的基本实验技术，包括植物基因组 DNA/RNA 的提取和纯化，PCR 扩增，凝胶电泳和逆转录的基本技术和流程等，培养学生综合运用多学科的知识解决问题的能力。

## 三、课程的教学设计

### 1.教学设计说明

分子生物学是农学等专业必修的专业基础课。课程结构是以掌握完善的遗传信息大分子生物合成及其生物学属性为标准，提供以中心法则为核心的基因属性、基因表达、基因表达调控、基因突变与交换等方面的基础理论知识。通过本课程的学习，使学生了解并掌握分子生物学的基本概念与生物大分子的生物学特征。本课程的设计思路是立足专业基础，结合实验教学，培养学生对生物大分子的认知和操作，使学生加深理解，着重培养学生的基础知识，分析和解决问题的能力，并能够学以致用，为学生学习后续专业课程奠定基础。

本课程的教学活动设计分为理论知识学习活动、实验技能训练活动，每类活动的设计根据课程目标关于知识、技能、态度的不同要求，设计不同的活动方式及载体。

序号	课程目标	毕业要求
1	<p>(一) 知识教学目标</p> <p>1.掌握生物大分子的生物学属性。</p> <p>2.掌握遗传信息的表达途径。</p> <p>3.掌握基因表达调控的分子机制。</p> <p>4.掌握基因突变的形成原因。</p> <p>5.掌握分子生物学实验技术</p>	5
2	<p>(二) 能力培养目标</p> <p>1.建立基于中心法则的分子生物学逻辑思维。</p> <p>2.用分子生物学的逻辑思维建立解决本专业科学问题的理论框架。</p> <p>3.熟练掌握分子生物学实验技能，解决实验问题。</p> <p>4.可以将分子生物学基础理论与日常生活中遇到的相关问题相结合</p>	4
3	<p>(三) 思想教育目标</p> <p>1.培养学生良好的思想品德和敬业精神。</p> <p>2.培养良好的科研伦理和生物安全意识。</p>	2

#### 四、理论教学内容及学时分配 (40 学时)

##### 绪论

学时数：2

**教学目的：**使学生掌握分子生物学的概念、发展简史、及其与国民经济各领域的关系。

**教学重点和难点：**分子生物学的支撑学科、发展历程、标志性成果。

**主要教学内容及要求：**通过讲述分子生物学的概念、研究领域、支撑学科、发展历程、标志性成果等教学内容，使学生们了解分子生物学的总体框架，理解分子生物学学习的必要性，并掌握分子生物学课程的学习方法。

## 第一章 基因与遗传信息

学时数：4

**教学目的：**掌握基因与遗传信息的基本概念、特点。

**教学重点和难点：**基因的性质、基因概念的多样性与 C 值矛盾。

**主要教学内容及要求：**理解 DNA 是遗传信息的主要载体；掌握基因的基本概念和基本性质；掌握基因概念的多样性；理解 C 值矛盾的定义；熟练掌握造成 C 值矛盾的原因。

**教学组织与实施：**多媒体辅助课堂讲授 + 学生课堂讨论

## 第二章 DNA 的结构和性质

学时数：4

**教学目的：**掌握 DNA 的结构和基本的理化性质

**教学重点和难点：**DNA 的理化性质

**主要教学内容及要求：**理解 DNA 的化学组成；掌握 DNA 的一级、二级、三级结构特征；了解 DNA 的理化性质；掌握基因与 DNA 的关系。

**教学组织与实施：**多媒体辅助课堂讲授 + 学生课堂讨论

## 第三章 DNA 复制

学时数：4

**教学目的：**掌握 DNA 复制的主要过程

**教学重点和难点：**DNA 的主要类型和方式

**主要教学内容及要求：**掌握 DNA 复制的概念；熟练掌握 DNA 的半保留复制和半不连续复制；理解 DNA 复制的酶学基础；掌握原核生物和真核生物 DNA 复制的不同起始方式；了解 DNA 复制的调控。

**教学组织与实施：**多媒体辅助课堂讲授 + 学生课堂讨论

## 第四章 RNA 转录

学时数：4

**教学目的：**掌握 RNA 转录的主要过程和转录后处理的方式

**教学重点和难点：**原核生物和真核生物转录的主要环节，RNA 转录的起始，真核生物转录后加工的模式。

**主要教学内容及要求：**掌握 RNA 转录的概念；了解 RNA 转录的酶学基础；理解原核生物 RNA 转录的过程；掌握真核生物 RNA 转录及逆转录的过程；熟练掌握真核生物转录后的加工；掌握特殊的转录后加工（可变剪接等）；理解原核生物与真核生物转录的异同点。

**教学组织与实施：**多媒体辅助课堂讲授 + 学生课堂讨论

## 第五章 蛋白质翻译

学时数：4

**教学目的：**掌握蛋白质翻译的主要过程和翻译后加工的方式

**教学重点和难点：**蛋白质翻译的主要过程，真核生物翻译后产物的加工。

**主要教学内容及要求：**掌握蛋白质翻译的概念；了解遗传密码的破译过程；掌握遗传密码的特征；理解核糖体的结构与性质；熟练掌握 rRNA、tRNA、mRNA 的结构特征及其在蛋白质翻译过程中的作用；掌握真核生物翻译保真性的分子机制；理解蛋白质的翻译后加工。

**教学组织与实施：**多媒体辅助课堂讲授 + 学生课堂讨论

## 第六章 原核基因表达调控

学时数：4

**教学目的：**掌握原核生物基因表达调控的主要类型

**教学重点和难点：**乳糖操纵元和色氨酸操纵元的调控特征。

**主要教学内容及要求：**掌握基因表达调控的概念；理解基因表达调控的层次及方式；理解原核生物以操纵子模式为基因表达调控的主要方式；掌握操纵子的分类及其依据；以乳糖操纵子为例，掌握顺反调控的分子基础及表达调控方式。

**教学组织与实施：**多媒体辅助课堂讲授 + 学生课堂讨论

### 第七章 真核生物基因表达调控

学时数：4

**教学目的：**掌握真核生物基因表达调控的主要方式

**教学重点和难点：**真核生物基因表达调控的顺式和反式作用因子。

**主要教学内容及要求：**掌握染色质结构与基因表达调控间的关系；熟练掌握真核生物基因表达调控的顺式作用因子、反式作用因子的定义、特征及其互作方式；理解转录水平的基因表达调控是最为重要和灵活的调控方式；了解原核与真核生物基因表达调控的异同。

**教学组织与实施：**多媒体辅助课堂讲授 + 学生课堂讨论

### 第八章 真核生物的特殊表达调控与发育

学时数：4

**教学目的：**掌握真核生物特殊表达调控与发育的主要方式

**教学重点和难点：**表观遗传学调控以及非编码 RNA 介导的转录后调控。

**主要教学内容及要求：**掌握 RNA editing 的定义、机制及其生物学意义；掌握表观遗传学调控的分子机制；熟练掌握以非编码 RNA 为代表的基因转录后沉默机制；掌握蛋白质泛素化降解的分子生物学基础。

**教学组织与实施：**多媒体辅助课堂讲授 + 学生课堂讨论

### 第九章 基因突变与交换

学时数：4

**教学目的：**掌握基因突变与交换的分子机制

**教学重点和难点：**导致基因突变的原因及同源重组的分子机制。

**主要教学内容及要求：**掌握基因突变的概念及其类型；熟练掌握导致基因突变的原因；掌握同源重组的概念；了解同源重组的 Holliday 模型。

**教学组织与实施：**多媒体辅助课堂讲授 + 学生课堂讨论

### 第十章 分子生物学与现代生物技术

学时数：2

**教学目的：**掌握分子生物学与现代生物技术的主要概况

**教学重点和难点：**各种分子生物学技术的原理和技术流程。

**主要教学内容及要求：**掌握分子标记技术的概念、操作流程及应用实例；掌握组学技术操作流程及其应用范围；掌握 PCR 技术的概念、成分、操作流程、检测方法；理解用于分子生物学研究的模式生物特征；了解 CRISPR/Cas9 技术的优缺点及应用范围；掌握植物基因操作原理及应用实例；了解植物转基因安全性评价标准。

**教学组织与实施：**多媒体辅助课堂讲授 + 学生课堂讨论

## 五、实验教学内容及学时分配 (16 学时)

### (一) 实验课程简介

分子生物学实验是与分子生物学理论课程相匹配的实验教学环节,共 16 个学时,设计 8 个实验。实验囊括了生物大分子 DNA 和 RNA 的基本操作,包括 DNA/RNA 提取、DNA/RNA 纯度和浓度鉴定、核酸片段的体外扩增、核酸片段的凝胶检测、核酸片段的回收纯化与检测等。

### (二) 实验教学目的和基本要求

巩固学生所学的基础理论知识,使学生对分子生物学实验有一个基本的认识,培养学生的观察能力、综合分析能力以及独立工作的能力。

### (三) 实验安全操作规范

遵从分子生物学实验室安全操作规程。

### (四) 实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
01	植物基因组 DNA 的分离	2	基础性	必做
02	RNA 的分离	2	基础性	必做
03	DNA/RNA 的琼脂糖凝胶检测	2	基础性	必做
04	DNA/RNA 浓度、纯度的测定及浓度的调整	2	基础性	必做
05	PCR 扩增	2	基础性	必做
06	DNA 片段回收	2	基础性	必做
07	大肠杆菌感受态细胞的制备	2	基础性	必做
08	DNA 载体转化感受态细胞	2	基础性	必做

### (五) 实验方式及基本要求

要求学生有实验之前预习实验指导的相关内容,遵守实验室的各项规定,以小组为单位共同完成各实验内容,鼓励学生课后参与教师的科研课题研究,自己制定有开创性的生理实验,老师提供实验材料帮助学生实施实验。每个学生独立完成各实验的实验报告,并对结果进行分析,教师依据学生进行实验的积极性及对实验结果有合理分析评分。

### (六) 实验内容安排

#### 【实验一】植物基因组 DNA 的分离

1. 实验学时: 2 学时

2. 实验目的:

分离植物 DNA 是分子生物学实验的一个基本要求。不同的研究目的对 DNA 的纯度和量的要求不尽相同。例如,在构建用于筛选植物基因或其他诸如 RFLP 这样的遗传标记基因组 DNA 文库时,

需要使用高相对分子质量、高纯度的 DNA；而在进行遗传分析时，对 DNA 的纯度要求就可以低一些。

一般而言，一个好的 DNA 分离程序应符合以下三个主要标准：（1）所得 DNA 的纯度应满足下游操作的要求，用于 RFLP 分析的 DNA，其纯度的要求为可用限制性内切酶完全酶解并可成功地转移到膜上进行 Southern 杂交；用于 PCR 分析的 DNA 则不应含干扰 PCR 反应的污染物；（2）所得 DNA 应当完整，电泳检查时可给出精确性高、重复性好的迁移带型；（3）所得的 DNA 应有足够的量。

如果对植物进行大规模筛选，还应当满足操作程序应当快速、简便、价格低廉，并尽可能避免使用有毒试剂这样的要求。

### 3. 实验内容：

1. 向 10 mL 离心管中加入 5 mL 的 2×CTAB（十六烷基三乙基溴化铵），60℃保存预热，预热后加入 10 μL 0.2%的巯基乙醇，巯基乙醇的作用为抗氧化剂。

2. 用液氮将研棒、研钵预冷，将 0.5-1.5 g 叶片放入研钵，捣碎成粉末，转移到①中的离心管中，轻轻转动离心管，使植物组织在提取缓冲液中均匀分离，置于 60℃水浴摇床中保温 30min。

3. 加入等量 5 mL 氯仿，于空气摇床中摇 15min，使管内混合物成乳浊液，此时蛋白质充分接触氯仿与核酸分开，室温 4000rpm 离心 15min 分相，含蛋白质胞碎片的有机相位于管的下面，上层为含核酸的水相。

4. 离心后，用去头的 Tip（怕破坏 DNA 长链）将上清液转移到新的离心管中，将 2/3 量即 3.3 mL 预冷的异丙醇与之缓慢混匀，20℃，8000rpm 离心 10min，沉淀 DNA。

5. 移去上清液，干燥后（用无菌操作台通风干燥）加 1 mL TE 溶解沉淀。

6. 加入 5 μL RNase（10mg/mL）37℃保温 45min，以去除 DNA 中的 RNA。

7. 加入等量（1 mL）苯酚—氯仿—异戊醇（25:24:1），室温空气摇床缓缓混匀 10 min，室温下 4000rpm 离心 10min，进一步去除蛋白质，用去头的 200 μL Tip 将上清转移到一支新的离心管中。

8. 加入 1/2 量（0.5 mL）苯酚—氯仿—异戊醇（25:24:1），摇床缓慢混匀 10min，4000rpm 离心 10min，将上清转移到新的离心管中。

9. 加入等量（0.8-1 mL）氯仿，摇床摇匀 10min，4000rpm 离心 10min，将上清液移到新管中，这一步可除去水相中残留的酚。

10. 加入 1/10 量（0.1 mL）3M NaAc，2.5 倍量（2.5mL）冷乙醇，缓慢混匀，DNA 沉淀析出，4000rpm 离心 10min。

11. 弃去上清，干燥 30-60min，加入 0.5-1mL TE，4℃溶解并保存。

#### 4. 实验要求:

植物 DNA 的提取程序应包括以下几项: 首先, 必须粉碎(或消化)细胞壁以释放出细胞内溶物。分离总基因组 DNA 常用的破壁方法是将植物组织胀水, 然后研磨成细粉; 或者将新鲜植物组织在干冰或液氮中快速冷冻后, 用研钵将其磨成粉末。

其次, 必须破坏细胞膜使 DNA 释放到提取缓冲液中, 这一步骤通常靠诸如 SDS 或 CTAB 一类的去污剂来完成。去污剂还可以保护 DNA 免受内源核酸酶的降解。通常提取缓冲液中还包含 EDTA, 它可以螯合大多数核酸酶所需的辅助因子——镁离子。

最后, 一旦 DNA 释放出来, 其剪切破坏的程度必须要降到最低。剧烈振荡或 Tip 头小孔快速抽吸都会打断溶液中高相对分子质量的 DNA。

分离高相对分子质量的 DNA 还只是工作的一部分。因为在粗提物中往往含有大量 RNA、蛋白质、多糖等杂质, 这些杂质有时很难从 DNA 中除去。大多数蛋白可通过氯仿或苯酚处理后变性、沉淀除去, 绝大部分 RNA 则可通过经处理过的 RNase 除去。但多糖类杂质一般较难去除, 这些杂质浓度高时, 往往用一些 DNA 纯化试剂盒来进一步纯化 DNA。

#### 注意事项:

1. CTAB 溶液在低于 15°C 时会析出沉淀, 因此在将其加入冷冻的植物材料中之前必须预热。
2. 在最适条件下, DNA—CTAB 沉淀呈白色纤维状, 很容易一下子就从溶液中钩出。不过, 某些植物种的 DNA 沉淀中可能含有杂质, 特别是多糖, 使 DNA 沉淀呈絮状或胶状, 这种情况下可能需要稍事离心才能得到 DNA—CTAB 沉淀。
3. 饱和酚虽然可有效地使蛋白质变性, 但酚不能完全抑制 RNA 酶的活性, 而且酚可以溶解含 poly(A) 的 mRNA。如果用苯酚和氯仿的混合液, 可减轻这两种现象, 同时可加入适量的异戊醇(苯酚—氯仿—异戊醇=25:24:1), 异戊醇的作用是消泡, 并使蛋白质层紧密, 使水相和有机相分层较好。

#### 5. 实验设备及器材:

##### 所需设备

1. 1.5mL 离心管
2. 60°C 水浴, 37°C 水浴
3. 研钵、研棒
4. 空气摇床
5. 冷冻离心机

6. 超净工作台
7. 冰箱
8. 去头的 10  $\mu$ L Tip
9. 去头的 200  $\mu$ L Tip
10. 吸水纸
11. 液氮罐

### 所需试剂

1. CTAB (十六烷基三乙基溴化铵)
2. 巯基乙醇
3. 液氮
4. 氯仿
5. 冷异丙醇
6. TE 缓冲液
7. RNase
8. 苯酚—氯仿—异戊醇 (25:24:1)
9. 3M NaAC
10. 冷乙醇

### 试剂配制

1. 1M Tris—HCl, pH=8.0

Tris—HCl:	121.1g		60.55g
浓 HCl	:42mL		21mL
加 H <sub>2</sub> O 至	: 1L		500mL

→高压灭菌 15min

2. 0.5M EDTA Na<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O, pH=8.0

EDTA Na <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	:186.1g	93.05g	55.83g
加 H <sub>2</sub> O 水至	: 1L	500mL	300mL

用 NaOH 调 pH=8.0 (约需 20g NaOH 颗粒)

→高压灭菌

3. 2×CTAB

40.9g NaCl; 10gCTAB, 50mL 1MTris-HCl (pH=8.0)

20mL 0.5M EDTA (pH8.0) 定容至 500mL, 高压灭菌。

#### 4. TE 缓冲液

1M Tris-HCl 5mL+ 0.5M EDTA 1mL→加水定容至 500mL, 高压灭菌。

#### 5. 3M NaAC (pH=5.2)

在 200mL 水中溶解 102g 三水乙酸钠, 用冰乙酸调节 pH 值至 5.2, 加水定容至 250mL, 高压灭菌。

#### 6. 0.2% 巯基乙醇

100mL 水中加入 0.2mL 巯基乙醇。

#### 7. 20×SSC

NaCl :175.3g 87.65g

柠檬酸钠 :88.2g 44.1g

10N NaOH :数滴调 pH=7.0

ddH<sub>2</sub>O :1L 500mL

#### 8. 10mg/mL RNase A

取 10mg RNaseA 溶于 1mL 2×SSC (0.1mL 20×SSC 定容至 1mL) 中, 沸水煮 10 分钟, 冷却, 分装-20℃ 保存。

### 【实验二】 RNA 的分离

#### 1.实验学时: 2 学时

#### 2.实验目的:

总 RNA 提取采用一步法进行(TRIZOL 试剂), 试剂中有酚、胍和硫代氰酸盐, 是由 Chomczynski 和 Sacchi 发展的一种改进的提取 RNA 的方法。在进行样品均质化和溶解过程中, TRIZOL 试剂可以破碎细胞, 破坏核蛋白复合体, 使 RNA 顺利地解脱出来溶进缓冲液, 同时 TRIZOL 试剂可以保持 RNA 的完整性。由于 RNA 在碱性条件下不稳定, 因而在整个提取 RNA 过程中体系始终保持酸性至中性, 而在酸性条件下 DNA 极少发生解离, DNA 同蛋白质一起变性后被离心下来, 这时溶液分为液体相和组织相, RNA 可以完整地保存在液体相中。在提取液体相后, 加入异丙醇来沉淀 RNA, 最后用 75%乙醇来洗 RNA。

#### 3.实验内容:

##### (一) 均质化及分相

##### 1. 玻璃研磨器中放 1mL TRIZOL RNA 提取液

2. 冰上研磨
3. 研磨液移入 1.5mL 离心管，室温放置 5 分钟。
4. 加入 0.2mL 氯仿，盖好盖，用手（或 vortex）剧烈振动 15 秒。
5. 再在室温下放置 2-3 分钟。
6. 4℃条件下 12000g 离心 15min，离心管中共分三相，上层为 RNA 液体相，中层为 DNA 及碎破组织相，下层为酚-氯仿相。
7. 上清液 RNA 液体相移入新的离心管中。

## （二）RNA 沉淀

8. 与 0.5mL 的异丙醇混匀后，室温放置 10 分钟（洗氯仿，沉淀 RNA）。
9. 4℃离心 12000g 10 分钟。

## （三）洗涤

10. 倒掉上清液后加入 1mL 的 75%乙醇振荡（vortex）洗 RNA（洗掉异丙醇）。
11. 4℃条件下 7500g 离心 5 分钟。

## （四）重溶 RNA

12. 去掉乙醇。
13. 干燥 10 分钟。
14. 用 DEPC-SDW 50 μL 溶解 RNA 沉淀，可在 55-60℃条件下温育 10min。
15. 加入 3 倍体积的无水乙醇（150 μL）放入-20℃或-80℃下保存。

### 4.实验要求:

在植物细胞中存在不同类型的 RNA。rRNA 占总 RNA 的 70%;tRNA 在细胞中的含量也较丰富 (15%),mRNA 含量为细胞总 RNA 的 1-5%,大多数真核细胞 mRNA 在其 3'端均有一多聚 A(Poly A) 尾巴。

在进行 RNA 操作时，需要特别注意 RNA 被 RNA 酶降解。由于 RNA 酶存在于所有的生物中，并且 RNA 酶是一种耐受性很强的酶，传统的高温灭菌的方法不能使之失活。RNA 酶的污染既可能源自内部，在植物的某些组织如根中 RNA 酶含量特别高，也可能源自外部，如玻璃器皿，缓冲液和操作者的皮肤。其中人的皮肤表面有大量的 RNA 酶。所以应尽可能在无 RNA 酶的环境下进行有关 RNA 操作,具体措施如下:

1. 分离 RNA 以前，将所用玻璃制品及取样剪刀、镊子等置于烤箱在 300℃下烧烤 4h 或 180℃烘烤 8h 以灭菌。

2. 应用焦碳酸二乙酯处理过的水 (DEPC-SDW) 进行溶液的配制, 并高压灭菌 20min。DEPC 是 RNA 酶的强烈抑制剂。DEPC-SDW 配制如下:

100mL 水中加入 0.2mL DEPC 原液, 放于摇床上充分混匀并在室温下作用数小时, 然后高压灭菌 15min。

3. 所用的 Tip、离心管、PCR 管等塑料制品都用 0.05% DEPC-H<sub>2</sub>O 处理: 灌满 DEPC-H<sub>2</sub>O, 37°C 放置 2 小时, 用 DEPC-SDW 冲洗, 并于 100°C 干烤 15 分钟并高压灭菌 15 分钟。

4. 人的汗液中含有 RNA 酶, 故在所有步骤中均应戴手套并经常更换, 通常使用的实验室设备诸如移液吸管等应浸泡于酒精中, 使用前晾干。

#### **5. 实验设备及器材:**

1. 180°C 烘箱
2. 4°C 离心机
3. 玻璃研磨器
4. 离心管
5. 移液器
6. 枪头
7. 饭盒
8. 滤纸
9. 玻璃器皿
10. 高压灭菌锅
11. 沙布
12. 一次性手套
13. 水浴
14. 白瓷盘

#### **所需试剂**

1. TRIzol 试剂
2. 氯仿
3. 异丙醇
4. 75%乙醇 (用 DEPC-SDW 配制)
5. DEPC-H<sub>2</sub>O

### 【实验三】 DNA/RNA 的琼脂糖凝胶检测

1.实验学时：2 学时

#### 2.实验目的：

分离出细胞的总 RNA 或部分 RNA 之后，根据它们相应的迁移可以通过电泳分辨 RNA 分子，是检测 RNA 分子是否降解的关键一步。

电泳是现在用于分离和纯化 DNA/RNA 片段的最常用技术。当制备好的一块“胶”即一块包含电解质的多孔支持介质并把它置于静电场中，DNA/RNA 分子将向阳极移动，这是因为 DNA/RNA 分子沿其双螺旋骨架两侧带有富含负电荷的磷酸根残基。当 DNA/RNA 长度增加时，来自电场的驱动力和来自凝胶的阻力之间的比率就会降低，不同长度的 DNA/RNA 片段就会出现不同的迁移率。因而就可依据 DNA/RNA 分子的大小使其分离。

依据制备凝胶的材料，凝胶电泳可分成两个亚类：琼脂糖凝胶电泳和聚丙烯酰胺凝胶电泳。聚丙烯酰胺分离小片段 DNA/RNA（5—500bp）效果最好，其分辨力极高，相差 1bp 的 DNA 片段就能分开，其不足之处为制备和操作较为困难。琼脂糖凝胶的分辨能力要比聚丙烯酰胺凝胶低，但其分离范围较广。用各种浓度的琼脂糖凝胶可以分离长度为 200bp 至近 50kb 的 DNA/RNA 片段。

#### 3.实验内容：

1. 50×TAE 的稀释：如制备 50mL 1×TAE，取 1mL 50×TAE 加入 49mL 水定容至 50mL。
2. 制备 1%的琼脂糖胶液：取 0.2g 琼脂糖溶于 20mL TAE 中，在短时间里加热琼脂糖全部融化，使溶液冷却至 60℃，加入浓度为 10mg/mL 的 EB 2μL，使 EB 的终浓度为 1μg/mL。
3. 用于 RNA 电泳的电泳槽用去污剂洗干净，再用水冲洗，用乙醇干燥后灌满 3% 的 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 溶液，于室温放置 10 分钟，然后用 DEPC—SDW 冲洗电泳槽，梳子同样处理。
4. 用胶带封住胶床，放好梳子。
5. 将温热琼脂糖倒入胶床中，凝胶的厚度在 3—5mm 之间，凝固 20—60min。
6. 在凝胶完全凝固之后，小心移去梳子和胶带，将胶床放在电泳槽内，加样孔一侧靠近阴极（黑极）。
7. 向电泳槽中注入适量的 TAE 缓冲液，通常缓冲液高于胶面 1cm。
8. 分别将 RNA 样品与加样缓冲液混合，（10μL RNA 样品+2μL 6×加样缓冲液），用移液枪将 12μL 样品加入加样孔。
9. 正确连接电泳槽和电源，设定稳压为 75V，电流一般为 50mA。
10. 电泳结束后，在紫外观测仪上进行观察，可以看到提取完整的 RNA 共有三条带，分别是 5kb 的 28S rRNA, 2kb 18S rRNA 及 0.1—0.3kb 的 5S rRNA 及 tRNA，可以看到 28S rRNA 的含量约为 18S rRNA 含量的 2 倍，说明总 RNA 完整性良好，无降解。

#### 4.实验要求:

##### 溴化乙锭溶液的净化处理:

溴化乙锭是强诱变剂,有中度毒性,可致癌,使用这一染料时务必戴上手套。

1. 溴化乙锭浓溶液(浓度 $>0.5\text{mg/mL}$ )的净化处理。

①加入足量的水使 EB 的浓度降低至  $0.5\text{mg/mL}$  以下。

②加入 1 倍体积的  $0.5\text{mol/L KMnO}_4$ , 小心混匀后再加 1 倍体积的  $2.5\text{mol/L HCL}$ , 小心混匀, 于室温放置数小时。

③加入 1 倍体积的  $2.5\text{mol/L NaOH}$ , 小心混匀后可丢弃该溶液。

2. 溴化乙锭稀溶液(如含  $0.5\mu\text{g}-1\mu\text{g/mL}$  溴化乙锭的电泳缓冲液)的净化处理。

①每  $100\text{mL}$  溶液中加入  $100\text{mg}$  粉状活性炭。

②于室温放置 1 小时, 不时摇动。

③用滤纸过滤溶液, 丢弃滤液。

④用塑料袋封装滤纸和活性炭, 作为有害物予以丢弃

#### 5.实验设备及器材:

- |          |                  |
|----------|------------------|
| 1. 电泳仪   | 6. 微量移液器         |
| 2. 电泳槽   | 7. 紫外观测仪或紫外灯     |
| 3. 天平    | 8. 各种玻璃器皿        |
| 4. 磁力搅拌器 | (烧杯、容量瓶及广口瓶各种规格) |
| 5. 酸度计   | 9. 紫外防护镜         |

#### 所需试剂

1. EDTA— $\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (乙二胺四乙酸二钠盐)
2. 溴化乙锭 (EB)
3. 琼脂糖
4. Tris (三羟基氨基甲烷)
5. 冰醋酸
6. 溴酚蓝
7. 蔗糖或甘油
8. 二甲苯青 FF

#### 试剂配制

1. 加样缓冲液: ( $6\times$ ) IV 型

0.25%溴酚蓝，40%（W/V）蔗糖水溶液

如配 50mL，加入 0.125g 溴酚蓝，20g 蔗糖，混匀，定容至 50mL，4℃ 保存。

2. TAE，50×浓缩贮存液：

Tris 242g，冰醋酸 57.1mL，100mL 0.5mol/L EDTA, PH=8.0，加 600mL 水剧烈搅拌，定容至 1000mL。

3. 0.5mol/L EDTA， PH=8.0

在 800mL 水中加入 186.1g EDTA—Na<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O，在磁力搅拌器上剧烈搅拌，用 NaOH 调节溶液的 PH 值至 8.0（EDTA—Na<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O 在溶液 PH 值接近 8.0 时，才能完全溶解），然后定容至 1 L，分装后高压灭菌备用。

4. 溴化乙锭贮存液（10mg/mL）：

在 100mL 水中加入 1g 溴化乙锭，用磁力搅拌器搅拌几个小时，然后转移至棕色瓶中，4℃ 贮存。

**【实验四】 DNA/RNA 浓度、纯度的测定及浓度的调整**

**1.实验学时：**2 学时

**2.实验目的：**

在分子生物学实验中，提取 DNA 或 RNA 后，往往需要测定其纯度和浓度，在纯度达到标准，浓度调整到所需浓度后，才能进行下一步实验。一般实验室常利用紫外分光光度计来测定 DNA/RNA 的浓度。

1. 对于 DNA，根据其在 260、280、310nm 下紫外吸收值 A<sub>260</sub>、A<sub>280</sub>、A<sub>310</sub>，可确定其纯度和浓度。

对于 dsDNA：1.0A<sub>260</sub>=50μg/mL

ssDNA：1.0A<sub>260</sub>=33μg/mL

纯 DNA 溶液的 A<sub>260/280</sub> 应为 1.8±0.1，高于 1.8 则可能有 RNA 污染，低于 1.8 则有蛋白质污染。

A<sub>310</sub> 值是背景，若盐浓度较高，A<sub>310</sub> 值也高。

2. 对于 RNA，根据其在 230、260、280nm 下紫外吸收值 A<sub>230</sub>、A<sub>260</sub>、A<sub>280</sub>，可确定其纯度和浓度。

1.0A<sub>260</sub>=40μg/mL

A<sub>260</sub>/A<sub>280</sub> 应介于 1.7-2.0 之间

如果 A<sub>260/280</sub> 比值太小，说明可能 RNA 样品中污染了蛋白或苯酚。A<sub>260</sub>/A<sub>230</sub> 的比值应该大于 2.0，否则就可能被异硫氰酸胍（TRIZOL 试剂成分）污染了。

### 3.实验内容:

1. 测定前, 石英比色杯须用浓盐酸: 甲醇=1: 1 溶液浸泡 1 小时, 随后用 DEPC-SDW 彻底冲洗。

2. 以实验三中最终提取的 RNA 样品为例。

原 RNA 样品中共有 200 $\mu$ L 水, 向样品中加入 2 $\mu$ L 3mol/L PH=5.2 的乙酸钠溶液, 使其终浓度为 0.03mol/L, 充分混合进行沉淀, 4 $^{\circ}$ C 12000g 下离心 5min, 去上清液, 用预冷的 70%乙醇洗涤沉淀, 晾干, 然后用 DEPC-SDW 20 $\mu$ L 溶解 RNA。

3. 用 DEPC-SDW 对待测样品做 1: 1000 倍数稀释 (2 $\mu$ L 样品加入 1.998 mL DEPC-SDW)。

4. 分别测定样品的  $A_{260}$ 、 $A_{280}$  及  $A_{230}$ 。

5. 分别计算样品  $A_{260}/A_{280}$  及  $A_{260}/A_{230}$  的比值。

**4.实验要求:** 完成 DNA/RNA 提取之后, 进行核酸纯度和浓度测定; 仅使用少量样品进行测定, 其余样品需保留在-20 冰箱, 进行后续实验操作。

### 5.实验设备及器材:

#### 所需仪器

1. 离心机
2. 微量移液枪
3. 紫外分光光度计

#### 所需试剂

1. 浓盐酸
2. 甲醇
3. 乙酸钠
4. DEPC-SDW

#### 试剂配制

3mol/L 乙酸钠 (PH5.2) 250mL 溶液的配制:

在 200mL DEPC-SDW 中溶解 102.025g 三水乙酸钠, 用冰乙酸调节 PH 值至 5.2, 加入 25 $\mu$ L 原溶液 DEPC, 然后定容至 250mL, 放置过夜, 高压灭菌 15min。

### 【实验五】 聚合酶链式反应 (PCR)

**1.实验学时:** 2 学时

**2.实验目的:**

聚合酶链式反应 (Polymerase chain reaction, PCR) 是一项体外特异扩增特定 DNA 片段的核酸

合成技术，这项技术是分子生物学研究领域的一次创举。

PCR 通常需要两个位于待扩增片段两侧的寡聚核苷酸引物，这些引物分别与待扩增片段的两条链互补并定向，使两引物之间的区域得以通过聚合酶而扩增。反应过程为首先必须使得待扩增 DNA（称为模板）置于高温下解链成单链模板，这一过程叫**变性**；第二步为分别与待扩增的 DNA 片段两条链的 3'端互补的人工合成的寡聚核苷酸引物（Primer 15-20bp）在低温条件下分别与模板两条链两侧互补结合，这一过程叫**退火**，第三步是 DNA 聚合酶在适当温度下将脱氧核苷酸（dNTP：dATP, dCTP, dTTP dGTP）沿引物 5'—3'方向延伸合成新股 DNA，这一过程叫**延伸**。变性—退火—延伸，如此循环往复，每一循环产生的新股 DNA 均能成为下一次循环的模板，故 PCR 产物是以指数方式即  $2^n$  扩增的，经过 30-35 个循环，目的片段可以扩增到一百万倍，在一般 PCR 仪上，完成这样的反应需几个小时。

### 3.实验内容：

1. 在冰上，建立如下 PCR 反应体系，在 PCR 管内分别加入：

10×PCR 缓冲液	2μL
25mM dNTPS	1.6μL
2. 5mM MgCl <sub>2</sub>	1.2μL
Primer 1 (10μM)	0.8μL
Primer 2 (10μM)	0.8μL
模板 DNA (1μg/μL)	1μL
Taq 酶 (5M/μL)	0.2μL
dd H <sub>2</sub> O	12.4μL
<hr/>	
总体积	20μL

2. 将 PCR 管放入 PCR 仪中，按如下程序操作。

- ①94℃ 预变性 2min (开始时模板 DNA 变性要适当延长)
- ②94℃ 变性 1 min → 36℃ 退火 1 min → 72℃ 延伸 2 min,共 40 个循环
- ③72℃ 延伸 7 min (最后一次延伸的时间也要适当延长)
- ④4℃ 贮存。

3. 取 1—5μL 反应产物进行琼脂糖凝胶电泳检测。

### 4.实验要求：

要得到预期的 PCR 扩增效果，从中选定最为适用、重复性最好的条件，要试用不同的反应组分和循环参数，其中 Mg<sup>2+</sup>浓度、dNTP 浓度、模板 DNA 含量和 Taq 酶含量等因素对实验结果都有很大影响，在预备实验中，应分别进行梯度实验和交互组合实验，最终确定优化的 PCR 反应体系。

## 5.实验设备及器材:

### 所需仪器、耗材

1. 微量移液枪
2. 微量移液枪头
3. PCR 管
4. PCR 仪
5. 离心机
6. 离心管
7. 玻璃器皿

### 所需试剂

1. 随机引物 (Primer) (10 $\mu$ M)
2. dNTP (25mM)
3. 模板 DNA (1 $\mu$ g/ $\mu$ L)
4. Taq DNA 聚合酶 (5M/ $\mu$ L)
5. 10 $\times$ PCR 缓冲液
6. TBE
7. 加样缓冲液
8. MgCl<sub>2</sub> (25mM)

### 试剂配制

1. 琼脂糖凝胶电泳所需试剂同实验四一样。
2. 引物的配制:

订购的引物大多为干粉, 附在管壁上, 打开时极易散失, 所以打开管子前先离心, 然后再慢慢打开管盖, 溶解、调整浓度后, 盖上管盖, 充分上下振荡 5—10 分钟, 不用时在-20 $^{\circ}$ C 以下保存。

在干粉管上一般都标有 260nm 下的吸光值, 并标出碱基对数, 例如一个管标为 5 OD 的 20 mer oLigo DNA 意思为一个 20bp, 260nm 下吸光值为 5 OD 的寡聚 DNA。

### 【实验六】 目的 DNA 片段的回收

1.实验学时: 2 学时

2.实验目的:

掌握从琼脂糖凝胶中回收纯化 DNA 片段的方法。分离和纯化 DNA 酶切片段是基因工程中常用的手段。在构建重组 DNA 分子时, 为了提高重组效率, 载体 DNA 和目的基因的酶切片段、包

括化学合成的基因、PCR 扩增的产物，以及 DNA 标记反应前后的 DNA 片段等都需要进一步进行分离纯化与回收。另外在检测重组 DNA 的分子杂交技术中，要制备 DNA 探针，往往也要先分离回收以获得纯度较高的 DNA 片段。目前用于回收 DNA 片段的方法很多，可以根据待回收 DNA 片段的纯度、大小、浓度和实验室现有的条件等选择合适的方法。

### 3.实验内容：

1. 酶切之后进行琼脂糖凝胶电泳，电泳结束后在长波紫外灯下切出含有目的 DNA 片段的凝胶,注意去除多余凝胶，尽量减少胶体积（切胶时注意不要将 DNA 长时间暴露于紫外灯下，以防止 DNA 损伤）。

2. 称量胶块重量，计算胶块体积： $1\text{mg}=1\ \mu\text{l}$ 。

3. 将胶块尽量切碎，以提高 DNA 的回收率。

4. 向胶块中加入 3 倍凝胶体积量的胶块融化液 DR-I buffer。

5. 置  $75^{\circ}\text{C}$  水浴中加热融化胶块，期间间断振荡混合，使胶块充分融化（约  $6\sim 10\text{min}$ ）。

6. 向上述胶块融化液中加入 DR-I buffer 量的  $1/2$  的 DR-II buffer，混合均匀。

7. 将 Spin Column 管安放于 Collection 管上。

8. 将操作 6 中的溶液转移至 Spin Column 中，离心  $3600\text{rpm}/1\text{min}$ ,弃滤液。（可将滤液再加入 Spin Column 中离心一次，可提高 DNA 的回收率）

9. 将  $500\ \mu\text{l}$  的 RiuseA 液加入 Spin Column 中，离心  $3600\text{rpm}/30\text{s}$ ，弃滤液。

10. 将  $700\ \mu\text{l}$  的 RiuseB 液加入 Spin Column 中，离心  $3600\text{rpm},30\text{s}$ ，弃滤液。

11. 重复步骤 10，然后再离心  $12000\text{rpm}/1\text{min}$ 。

12. 将 Spin Column 放置于一只新的  $1.5\text{ml}$  离心管上，在 Spin Column 膜中央出加入  $25\ \mu\text{l}$  水或 TE，室温静置  $1\text{min}$ 。

13. 离心  $12000\text{rpm}$ ， $1\text{min}$ ，洗脱回收 DNA。

14. 结果分析：回收纯化的 DNA 经琼脂糖凝胶电泳检测可见特定分子量大小的单一的清晰条带。

**4.实验要求：**戴手套，戴护目镜进行切胶操作。紫外光对 DNA 分子有切割作用，从胶上回收 DNA 时,应尽量缩短光照时间并采用长波长紫外灯( $300\text{-}360\text{nm}$ )，以减少紫外光对 DNA 的损伤。

### 5.实验设备及器材：

1.  $1\%$  琼脂糖凝胶

2. 待纯化的 DNA

3. 琼脂糖凝胶 DNA 回收试剂盒

4. 去离子水或 TE (pH7.6)

### 【实验七】 大肠杆菌感受态细胞的制备

### 【实验八】 DNA 载体转化感受态细胞

(注: 这两个实验需连续进行, 组成一个有机整体)

1. 实验学时: 2 学时+2 学时

#### 2. 实验目的:

掌握制备大肠杆菌感受态细胞的方法及 DNA 载体转化感受态细胞的方法。

体外连接的重组 DNA 分子导入合适的宿主细胞中才能大量的进行复制、增殖和表达。细菌处于容易吸收外源 DNA 的状态叫感受态。

CaCl<sub>2</sub> 法是目前实验室常用的制备感受态细胞的方法, 其原理是使细菌处于 0℃、CaCl<sub>2</sub> 低渗溶液中, 细胞膨胀成球形, 细胞膜的通透性发生改变, 外源 DNA 附着于细胞膜表面, 经 42℃ 短时间热冲击处理, 促进细胞吸收 DNA 复合物。

本实验以 JM109 菌株为受体细胞, 用 CaCl<sub>2</sub> 处理受体菌使其处于感受态。

转化是指质粒 DNA 或以它为载体构建的重组子导入细菌的过程。利用 pBR322(或 pUC18)质粒转化制备的感受态菌, 可用于所制备感受态菌的转化鉴定。pBR322 质粒携带有氨苄青霉素和四环素的抗性基因, 可使接受了该质粒的受体菌具有了氨苄青霉素和四环素抗性, 将经过转化后的受体细胞经过适当稀释, 在含氨苄青霉素和四环素的平板培养基上培养, 只有转化子才能存活, 而未受转化的受体细胞则因无抵抗氨苄青霉素和四环素的能力而死亡。

#### 3. 实验内容:

##### 1. 感受态细胞的制备

(1). 从新活化的 JM109 菌平板上挑取单菌落, 接种于 5ml LB 液体培养基中 (不含 Amp), 37℃ 振荡培养 12h 左右, 至对数生长期, 将该菌液以 1:100~1:50 转接于 100ml LB 培养基中, 37℃ 振荡培养 2~3h (OD<sub>600</sub> 约 0.2~0.4)。

(2). 将菌液冰浴 10min 后, 转入离心管中, 于 4℃ 离心 4000rpm, 10min, 去上清, 收集菌体。

(3). 用 10ml 冰预冷的 0.1mol/L CaCl<sub>2</sub> 悬浮细胞, 冰浴 15~30min。

(4). 0~4℃, 离心 4000rpm, 10min。

(5). 弃上清液, 每 50ml 初始培养物加入 2ml 冰预冷的 0.1mol/L CaCl<sub>2</sub> 溶液, 小心悬浮细胞, 冰上放置 30min。

(6). 制备好的感受态细胞悬浮液可在冰上放置 24h 内直接用于转化实验, 也可加入 1/10 高

压灭菌甘油, 置-70℃冻存。

## 2. 感受态(JM109)转化鉴定(无菌操作)

(1). 取感受态细菌 100  $\mu$ l, 加入 pUC18 (或 pBR322) 质粒(0.3mg/ml)10ul 混匀。

(2). 冰浴 30min 后,42℃水浴热休克 2min, 再于冰浴 2min,加入 LB 液体培养基 0.5ml, 37℃振荡培养 40min。

(3). 分别取菌液 30~100ul 加到含 Amp 的 LB 固体培养基平皿上, 用三角玻璃刮刀铺板室温放置 2min, 然后倒置放入 37℃恒温培养箱培养过夜,观察是否有菌落。

(4). 结果分析: 在培养基平板上应可以观察到转化子形成的菌落。

## 4.实验要求:

1. 实验中所用的器皿均要灭菌, 以防止杂菌和外源 DNA 的污染。
2. 实验过程中要注意无菌操作, 溶液移取、分装等均应在无菌超净工作台上进行。
3. 应收获对数生长期的细胞用于制备感受态,  $OD_{600}$  不应高于 0.6。
4. 制备感受态细胞所用试剂如  $CaCl_2$  等的质量要好。
5. 整个实验一定要在冰浴条件下操作, 温度时高时低会影响转化效率。
6. 42℃热处理很关键, 温度要准确, 转移速度要快。

## 5.实验设备及器材:

1. LB 培养基 取胰蛋白胨 2g, 酵母提取物 1g, 氯化钠 1g, 加水 160mL 溶解后用 1mol/L 氢氧化钠调 pH 至 7.0, 定容至 200mL, 高压灭菌。

2. 固体培养基 取胰蛋白胨 2g, 酵母提取物 1g, 氯化钠 1g, 琼脂粉 3g, 加水 160mL 溶解后用 1mol/L 氢氧化钠调 pH 至 7.0, 定容至 200mL, 高压灭菌。临用前将固体培养基融化后倒入平皿中, 待凝固后备用。

3. 0.1mol/L  $CaCl_2$  取  $CaCl_2$  1.11 克加双蒸水定溶至 100mL, 然后用 0.22  $\mu$ m 微孔滤膜过滤除菌。

## (七) 考核方式及成绩评定

采取期中、期末考试相结合的考试方法。其中实验成绩占 15 分, 课堂考勤占 5 分, 期中考试成绩占 30 分, 期末考试成绩占 50 分, 考试以闭卷笔试为主。

## 六、课程思政

本课程将思政内容有机融合到课堂教学和实验教学过程当中。涉及的思政元素包括: 科学范式的建立: 对知识的系统总结与归纳; 科学范式的螺旋上升: 提出假设, 证实或证伪; 机遇垂青有准备的人; 科学研究中的“灵感”: 妙手偶得; 科学不迷信权威; 进化论思想; 团结协作, 各司其职; 科学研究中的“意外”往往预示着创新的起点等。三个典型的思政案例: 袁隆平稻下乘凉

的科学梦想；我校吴（绍骅）先生的“追光”；新冠疫情防控中的众志成城。将这些思政元素和思政案例在课堂教学的合适切入点，以润物无声的方式对学生潜移默化。

## 七、教材及教学参考书

- (1) 理论课教材：《基础分子生物学》，郑用琏主编，高等教育出版社，2019
- (2) 实验课教材：《分子生物学实验》，李钧敏主编，浙江大学出版社，2007

## 2、参考书：

- (1) 《Lewin 基因 XII》，江松敏译 科学出版社 2021
- (2) 《基因的分子生物学》，杨焕明等译，科学出版社，2009
- (3) 《现代分子生物学》，朱玉贤主编，高等教育出版社，2019

## 八、教学条件

- 1.分子生物学教研组由 12 位教师组成，均具有博士学位。
- 2.配备课程专用的分子生物学实验室，具有完备的实验设施、场地、设备和试剂耗材，且实验室由 2 名专任教师协调运转，可顺利开展所有涉及的分子生物学实验。
- 3.充分发掘现代信息技术优势，利用多媒体（PPT）进行教学，通过图片及 Flash 动画让学生加深分子生物学各部分教学内容的感性认知，对重点及难点结合板书进行重点讲解，同时结合一些相关的内容丰富同学们相关的课外知识。

## 九、教学考核评价

- 1.过程性评价：课堂出勤、实验操作、实验报告、课堂随测等综合评价。
- 2.终结性评价：采取期中、期末考试相结合的考试方法。
- 3.课程综合评价：实验成绩占 15 分，课堂考勤占 5 分，期中考试成绩占 30 分，期末考试成绩占 50 分，考试以闭卷笔试为主。

# 作物栽培学

## Crop Cultivation and Management

### 课程基本信息

课程编号：01011109	课程总学时：104	实验学时：34 学时
课程性质：必修	课程属性：专业类	开设学期：第 5、6 学期
课程负责人：王群	课程团队：（马宗斌、周苏 玫、杨习文、郭家萌、张静、 王泳超、贾绪存、贺德先、 赵亚丽、彭廷、刘天学、邵 瑞鑫、刘伟、王浩、李荣发、 赵亚帆、李玉霞、胡乃月）	授课语言：中文

**适用专业：**农学，种子科学与工程，生物育种等、创新班；核心课）

**对先修的要求：**学生需掌握植物形态、结构、生理生化的基本理论和知识，掌握作物生态、作物矿质营养、病虫害识别与防治等方面的基本知识和能力。先修课程有：植物学、生物化学、植物生理学、农业生态学、作物病虫害防治、土壤肥料学等。

**对后续的支撑：**对后续课程农业生产大数据与作物模型、现代农业装备等课程提供作物生长发育规律及管理技术等基本理论知识，培养学生掌握作物生产与管理、用专业知识解决作物领域一般性问题的能力，为学生创新创业能力的培养提供专业素质支撑。

**主撰人：**王群,张静,杨习文,郭家萌,王泳超,贾绪存等 **审核人：**李浩川 **大纲制定（修订）日期：**2023.6

### 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《作物栽培学》课程是农业类大学以生命科学及其相关基础学科为先导、以农业科学为优势、特色明显农科类专业培养创新和应用型人才所开设的专业类核心课程，主要面向农学专业、种子科学与工程专业、智慧农业专业和生物育种专业等涉农专业学生开设。该课程是一门综合性、实践性很强的应用学科。本课程将以强农兴农、国家粮食安全和新农科建设为主要方向，以培养“一懂两爱”，具有较强的社会责任感与职业道德、掌握现代作物生产技术、能够适应现代农业全产业链融合发展、服务现代农业生产、乡村振兴的创新创业型人才为重点。它是以植物学、植物生理学、土壤学、肥料学、农业气象学、植物病虫害防治学等多学科为基础，综合运用农业、生物学等诸多学科的理论和技术，研究作物生长发育规律、产量和品质形成规律及其作物与环境条件的

互作关系等，探索通过栽培管理、生长调控、智慧精准肥水调控和优化决策等途径，实现作物高产、优质、高效及可持续发展的集理论、方法与技术于一体的综合性课程。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：掌握作物器官、个体、群体生长发育规律，产量和品质形成规律，掌握作物与生态环境条件之间的关系，熟练掌握作物高产、优质、高效、生态、安全栽培调控理论和技术及其作用原理。

2. 实验技能方面：熟练掌握作物高产、优质、高效、生态、安全田间管理栽培技术措施，具有较强的分析问题、解决问题的能力 and 素质。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

本课程共分八个章节，首先介绍作物栽培学的发展沿革及生产现状、作物栽培学的性质、作用和地位，作物栽培学的主要成就和发展展望，使学生对作物栽培学有初步的了解认识，树立起学好作物栽培学的信心。随后从具体的大田作物（小麦、玉米、水稻、棉花、花生、大豆、其他杂粮作物等）详细讲授，主要从每个作物的起源、生产概况、器官发育特征、基本的生长发育规律等生物学基础讲起，使学生进一步了解和掌握各个作物的生长发育规律以及器官的发育特征。随后逐一讲授各个作物的田间管理措施、产量和品质形成规律等，使学生系统全面的掌握大田作物田间管理的各个环节，具备解决问题的能力。本课程在传递作物栽培学基础知识和技能的同时，以我国基本国情为背景，通过粮食安全与作物栽培学课程特点和生产目标的有机结合，让学生了解不同作物在国家粮食安全中的地位和作用，通过历史资料引证，展示中华文明的悠久农业文明和在作物发展及栽培技术改进变革中的重要作用和贡献，树立文化自信和民族自豪感，通过讲述国内杰出优秀农学家袁隆平、余松烈、佟屏亚等人的求真务实的感人事迹，让同学们感受我国科学家爱国、创新、求实、奉献的科学家精神，感受科学求真精神，尤其是中国农艺界的科学家在作物栽培学学科发展中取得的瞩目成绩，潜移默化地帮助学生树立正确的世界观、人生观和价值观，塑造知农、爱农、为农情怀，成为新时代社会主义合格的接班人。

教学方法设计：充分利用现代媒体和河南农业大学现代农业教学科研实践基地，采用理论教学与实践（实习、实验）教学相结合的方法，使抽象的内容直观化，直观的内容具体化，静止的内容动态化。围绕课程教学目标，强化案例分析教学、启发式教学、场景体验式教学等多种方法，不断引入新理论、新知识、新方法。注重上下课程知识点的衔接和交叉学科的融合，以激发学生的学习兴趣和对知识的系统理解，达到学以致用目的，注重知识传授与思政育人的融合，将培育和践行社会主义核心价值观全面渗透到教学全过程。采用多元化教学评价方法，做到思政表现、专业理论和专业技能理解与应用能力考核的有效统一。

### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	通过学习作物栽培学的发展历史、取得成就和展望,掌握大田作物(小麦、玉米、水稻、棉花、花生、大豆、其他杂粮作物等)的起源、生产概况、器官发育特征、基本的生长发育规律等生物学基础,培养和树立学生吃苦耐劳的良好品德和求真务实的科学精神,培养其浓厚的三农情怀和意识。	1、2
2	通过学习和掌握各个作物的生长发育规律以及器官的发育特征、作物的田间管理措施、产量和品质形成规律等,使学生具备较高的专业素养,具备在农业各个领域(作物栽培与耕作、作物遗传育种、农田生态管理、现代作物生产管理等)开展工作的能力和解决问题的能力。	2、3
3	通过学习该课程,了解主要粮食作物在国际生产中的基本广阔,了解和掌握发达国家在主要作物上的管理技术和方法,使学生具有开拓的国际视野,科技创新能力强,具备从事农业生产管理和技术推广等工作的能力,能够独立开展创新性工作。	3、4

#### 四、理论教学内容及学时分配(70学时)

### 第一章 绪论

学时数: 4

#### 第一节 概述

2 学时

**教学目标:** 通过讲授,让学生了解作物栽培学的发展沿革及生产现状、明确作物栽培学的性质、作用和地位,了解栽培学的主要成就和发展展望。

**教学重点和难点:** 作物概念及其分类、作物起源与作物栽培学的性质。

**主要教学内容及要求:**

- |                |      |
|----------------|------|
| 1. 种植业的发展历程    | 了解   |
| 2. 作物的起源       | 理解   |
| 3. 作物的概念及其分类   | 掌握   |
| 4. 作物栽培学的性质和特点 | 熟练掌握 |

**教学组织与实施:** PPT 授课、课间随机提问、针对作物的起源进行案例分析、课后布置思考题。

#### 第二节 作物产量、品质及作物群体

2 学时

**教学目的:** 通过讲授,让学生理解掌握作物产量、产量潜力、作物品质、作物群体等概念,理解作物群体结构与生态环境条件的关系。

**教学重点和难点:** 作物产量等基本概念,作物群体生产结构及特点。

**主要教学内容及要求:**

- |                                  |      |
|----------------------------------|------|
| 1. 作物产量及其构成、品质、群体等基本概念           | 熟练掌握 |
| 2. 作物产量潜力、群体生产结构与特点,作物与生态环境条件的关系 | 理解   |

**教学组织与实施:** PPT 授课、课间随机提问、针对作物与生态环境条件的关系进行案例分析、课后布置思考题。

### 第二章 小麦

学时数: 16

#### 第一节 概述

2 学时

**教学目的:** 使学生了解小麦生产在国民经济中的意义以及在农业生产中的基础地位,熟悉世界、

中国以及河南小麦生产概况，了解国际国内小麦栽培学发展动态，激发学生对小麦栽培兴趣。

**教学重点和难点：**我国小麦种植区划以及河南省小麦生态类型区的划分。

**主要教学内容及要求：**

1. 小麦生产在国民经济中重要性及意义，小麦栽培在小麦生产中的重要地位。 了解
2. 世界小麦生产概况（分布、面积、单产及总产）以及栽培小麦的起源。 了解
3. 中国小麦生产概况及种植区划、存在问题及发展方向。 掌握
4. 河南省小麦生产概况与生态类型区的划分。 熟练掌握

**教学组织与实施：**PPT 授课、课前预习、课间随机提问、针对河南省小麦生产进行案例分析、分组讨论、课后布置思考题。

## 第二节 小麦栽培的生物学基础 4 学时

**教学目的：**使学生了解小麦的起源与分类，熟悉小麦从播种到收获要经历的不同生长发育时期及不同器官的生长发育过程，理解、掌握阶段发育理论；理解和掌握小麦分蘖消长与成穗规律，熟悉并掌握穗的构造与穗分化、子粒形成与灌浆成熟规律、籽粒品质及其影响因素等小麦栽培的生物学基础。

**教学重点和难点：**小麦的阶段发育理论及其在生产中的运用；影响分蘖成穗的因素及提高分蘖成穗率的途径；影响穗分化的因素及促进穗大粒多的途径；粒品质的概念、指标、形成与调控。

**主要教学内容及要求：**

1. 小麦的起源与分类、小麦的一生、种子构造与萌发出苗、根茎叶的生长。 了解
2. 小麦的阶段发育理论、穗的构造与穗分化。 理解
3. 分蘖消长规律与成穗。 掌握
4. 籽粒形成与灌浆、成熟，籽粒品质形成及调控。 熟练掌握

**教学组织与实施：**PPT 授课、引导学生课前预习、课间随机提问、结合播种及田间管理的视频资料和典型案例分析，加深学生对小麦生产基本条件的认识和理解，利用课堂和网络促进师生之间交流互动、课后布置思考题。

## 第三节 小麦生产的基本条件 4 学时

**教学目标：**使学生理解小麦产量由品种特性和环境条件共同决定。掌握小麦生产取得高产稳产高效的基本条件及其对外界环境的要求。

**教学重点和难点：**小麦生长发育对营养元素的要求及其对养分和水分需求规律；

**主要教学内容及要求：**

1. 小麦优良品种及其选用。 理解
2. 小麦对土壤的要求与土壤耕作技术。 掌握
3. 小麦对营养元素的要求与合理施肥，小麦对水分的要求与麦田灌排水技术。 熟练掌握

**教学组织与实施：**PPT 授课、学生课前预习，查阅植物营养学、土壤学，肥料学等相关知识，分组讨论品种选用、栽培的主导品种和搭配品种、灌溉条件及施肥种类及施肥方式等基本情况；课后

布置思考题。

#### 第四节 小麦栽培技术 6 学时

**教学目的：**使学生理解小麦产量由品种特性和环境条件共同决定。掌握小麦生产取得高产稳产高效的基本条件及其对外界环境的要求。熟练掌握小麦高产高效的栽培技术体系，协调环境条件与小麦生育的关系，最终实现高产、稳产、优质、高效益的目标。

**教学重点和难点：**小麦生长对营养元素的要求和施肥技术；小麦的需求水分规律和灌溉技术；小麦高质量播种技术；小麦不同时期协调群体结构的田间管理措施。

**主要教学内容及要求：**

- |  |      |
|--|------|
| 1. 小麦对土壤的要求与土壤耕作技术、对营养元素的要求与合理施肥技术       | 掌握   |
| 2. 小麦对水分的要求与麦田灌排水技术、适期高质量播种技术            | 掌握   |
| 3. 小麦优良品种及其选用、因地制宜，合理密植                  | 理解   |
| 4. 冬前及冬季(前期)、春季(中期)麦田和后期麦田科学管理，适时收获，安全贮藏 | 熟练掌握 |

**教学组织与实施：**PPT 授课讲解，结合播种及田间管理的视频资料和典型案例分析、课间随机提问、课后布置思考题。

### 第三章 玉米

学时数：12

#### 第一节：概论 2 学时

**教学目的：**使学生了解玉米生产在国民经济中的意义以及在农业生产中的基础地位，熟悉世界、中国以及河南玉米生产概况，了解玉米栽培学的发展历程，激发学生对玉米栽培的兴趣。

**教学重点和难点：**玉米的重要性，世界及我国玉米种植区划。

**教学重点和难点：**玉米种植区划及特点。

**主要教学内容及要求：**

- |                     |    |
|---------------------|----|
| 1. 玉米发展前景及其重要性      | 了解 |
| 2. 世界玉米生产及玉米发展现状    | 掌握 |
| 3. 中国和河南玉米生产概况及种植区划 | 掌握 |
| 4. 玉米栽培学的发展前景       | 了解 |

**教学组织与实施：**PPT 授课、课间随机提问、针对世界玉米和中国玉米发展现状进行案例分析、课后布置思考题。

#### 第二节：玉米栽培的生物学基础 4 学时

**教学目的：**通过本章的教学使学生了解玉米的起源和传播，理解和掌握玉米的分类，熟练掌握玉米根茎叶和雌雄穗的生长发育特性和各个生育阶段的特点，掌握影响玉米各个器官生长的环境因素，理解产量和品质形成的生理学基础。

**教学重点和难点：**玉米的生育特点，各器官的发育建成过程及影响因素，产量和品质形成的生理基础。

### 主要教学内容及要求:

- |   |    |
|---|----|
| 1. 玉米的起源、传播和分类                          | 理解 |
| 2. 玉米的生长和发育（根、茎、叶营养器官的生长和发育，生殖器官的生长和发育） | 掌握 |
| 3. 影响玉米生长发育的环境和因素                       | 掌握 |
| 4. 玉米生长的环境条件及产量和品质形成的生理学基础              | 理解 |

**教学组织与实施:** PPT 授课、课间随机提问、针对玉米的起源、传播和分类、玉米生长的环境条件进行案例分析、课后布置思考题

### 第四节：玉米栽培管理技术 6 学时

**教学目的:** 使学生了解当前玉米生产中存在的问题，熟练掌握玉米各生育阶段的关键管理技术。

**教学重点和难点:** 重点讲解玉米的生育特点，玉米精量播种技术和苗期、穗期和花粒期的主要管理技术，并能理论联系实际。

### 主要教学内容及要求:

- |               |      |
|---------------|------|
| 1. 玉米生产中存在的问题 | 了解   |
| 2. 良种选用       | 理解   |
| 3. 机械化精量播种技术  | 熟练掌握 |
| 4. 玉米苗期管理技术   | 熟练掌握 |
| 5. 玉米穗期管理技术   | 熟练掌握 |
| 6. 玉米花粒期管理技术  | 熟练掌握 |
| 7. 适期机械化收获技术  | 熟练掌握 |

**教学组织与实施:** PPT 授课、课间随机提问、针对玉米生产中存在问题进行案例分析、课后布置思考题。

## 第四章 棉花

学时数：10

### 第一节 概述 2 学时

**教学目标:** 让学生了解棉花主副产品的重要用途及棉花生产在国民经济中的重要性，并掌握我国棉花区域分布情况。激发学生的学习兴趣，也为棉花栽培的学习打下基础。

**教学重点和难点:** 重点和难点是我国三大优势棉区的生态条件及棉花生产状况和品质特性。

### 主要教学内容及要求:

- |                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 1. 棉花主副产品的重要用途，包括棉纤维、棉短绒、棉籽壳、棉仁等。     | 了解 |
| 2. 国内外棉花生产形势，棉花生产的历史和现状，我国棉花产业在世界的地位。 | 理解 |
| 3. 中国（黄河流域、长江流域和西北内陆棉区）和河南省棉区的分布和演化   | 掌握 |

**教学组织与实施:** 首先，提出问题“棉花有什么用”“中国棉花产业强吗”和“棉花都种在哪”，通过班级提问和学生讨论，引导学生思考。在激发学习的兴趣后，再通过 PPT 的演示，讲解本章节的学习内容。

### 第二节 棉花栽培的生物学基础 2 学时

**教学目标：**通过讲授棉花栽培的生物学基础知识，让学生更好的理解和学习棉花栽培技术。

**教学重点和难点：**重点是棉花的四个栽培种，棉花的生育特性。难点是棉花的生育特性和蕾铃脱落原因。

**主要教学内容及要求：**

- |                      |      |
|----------------------|------|
| 1. 棉花器官的生育特点。        | 了解   |
| 2. 棉花的生育期与产量构成。      | 理解   |
| 3. 棉花的四个栽培种，棉花的蕾铃脱落。 | 掌握   |
| 4. 棉花的生育特性。          | 熟练掌握 |

**教学组织与实施：**首先，简要回顾上两节课的内容，提问要掌握的内容；随后提出“有野生棉花吗”“种棉花难吗”和“棉花蕾铃脱落正常吗”这三个问题，通过班级学生讨论，引导学生主动思考。在激发学习的学习欲望后，老师再结合 PPT 的演示，讲解本章节的学习内容。

### 第三节 棉花高产优质栽培技术 4 学时

**教学目的：**通过学习，使学生熟练掌握棉花从播前准备直至收获全过程的常规栽培技术，以达到在棉花生产中应用的目的。

**教学重点和难点：**重点是棉花品种类型、密度确定方法、一播全苗技术、施肥技术、灌排技术、缩节安化学调控技术和病虫害综合防治技术；难点是一播全苗技术、缩节安化学调控技术和病虫害综合防治技术。

**主要教学内容及要求：**

- |   |      |
|---|------|
| 1. 中耕与培土技术。                                   | 了解   |
| 2. 棉花综合防治病虫害技术。                               | 理解   |
| 3. 合理密植技术，播种技术和提高播种质量的方法，合理施肥技术及发展趋势，灌溉与排水技术。 | 掌握   |
| 4. 良种选用技术，缩节安全程化控技术，整枝技术及发展趋势。                | 熟练掌握 |

**教学组织与实施：**首先，简要温习前两节课的重点内容，提问需要掌握的内容；随后老师再结合 PPT 的演示，逐项讲解棉花高产优质栽培技术，中间穿插与学生互动，并重点展示主要生产环节的图片 and 视频，解决学生缺少实践经验的问题。

### 第四节 棉花专项栽培技术 2 学时

**教学目的：**通过学习，让学生了解和掌握不同生态条件区棉花栽培技术的区别和要点。

**教学重点和难点：**重点是棉花育苗移栽新技术、地膜覆盖栽培技术和新疆棉花栽培要点。难点是盐碱地植棉技术和麦棉两熟棉花栽培技术。

**主要教学内容及要求：**

- |                          |      |
|--------------------------|------|
| 1. 盐碱地植棉技术，棉花生产工程技术      | 掌握   |
| 2. 棉花营养钵育苗移栽及育苗新技术       | 熟练掌握 |
| 3. 棉花地膜覆盖栽培要点，新疆棉花栽培技术要点 | 熟练掌握 |

**教学组织与实施：**首先，温习前两节课的重点内容，提问需要掌握的内容；结合 PPT 的演示，逐项讲解棉花专项栽培技术，中间随时与学生进行互动，主动提出一些生产中的问题，带领学生进行思考和学习，并重点展示图片和视频，让学生更容易接收和理解，留复习思考题。

## 第五章 水稻

学时数：10

### 第一节 水稻概述（2 学时）

**教学目标：**使学生了解世界、中国及河南水稻种植生产发展概况，掌握中国稻区划分及品种特点。

**教学重点和难点：**中国稻区划分及品种特点。

**主要教学内容及要求：**

- |             |    |
|-------------|----|
| 1. 世界稻米生产概况 | 了解 |
| 2. 中国稻米生产概况 | 理解 |
| 3. 河南稻米生产概况 | 了解 |

**教学组织与实施：**提问引出授课内容、PPT 授课、课题随机提问、课后布置思考题

### 第二节 栽培稻的起源及品种类型 2 学时

**教学目标：**使学生掌握栽培稻起源、野生稻和栽培稻种类以及各类型品种的特点。

**教学重点和难点：**野生稻和栽培稻种类以及各类型品种的特点。

**主要教学内容及要求：**

- |             |    |
|-------------|----|
| 1. 野生稻的类型   | 了解 |
| 2. 栽培稻的起源   | 理解 |
| 3. 栽培稻的品种类型 | 掌握 |

**教学组织与实施：**PPT 授课、课题随机提问、课堂讨论中国稻作历史、课后布置思考题

### 第三节 水稻栽培的生物学基础 2 学时

**教学目标：**使学生掌握水稻群体、个体生长发育规律，水稻产量形成规律及其对环境条件的要求。

**教学重点和难点：**水稻生育时期划分、水稻温光反应以及水稻器官建成

**主要教学内容及要求：**

- |                |      |
|----------------|------|
| 1. 生育期和生育时期的划分 | 熟练掌握 |
| 2. 水稻的生育类型     | 熟练掌握 |
| 3. 水稻的温光反应     | 熟练掌握 |
| 4. 水稻的器官建成     | 熟练掌握 |
| 5. 稻米品质及影响因素   | 熟练掌握 |

**教学组织与实施：**PPT 授课、课题随机提问、课堂讨论中国稻作历史、课后布置思考题

### 第四节 水稻栽培技术 4 学时

**教学目标：**使学生掌握水稻高产、优质、高效的栽培技术措施。

**教学重点和难点：**水稻机械化、轻简化栽培技术，主要包括育秧、插秧及田间管理措施。

**主要教学内容及要求：**

- |              |      |
|--------------|------|
| 1. 水稻育秧及秧田管理 | 熟练掌握 |
| 2. 水稻插秧技术要点  | 熟练掌握 |
| 3. 稻田管理      | 熟练掌握 |
| 4. 水稻主要病害简介  | 理解   |

**教学组织与实施：** PPT 授课、课题随机提问、案例分析、课后布置思考题

## 第六章 花生

**学时数：6**

### 第一节 花生概述及在农业生产中的地位 2 学时

**教学目标：** 通过教学，让学生了解和掌握花生生产的意义，我国花生生产的发展与成就。

**教学重点和难点：** 重点是花生在国民经济中的地位，世界花生生产概况，我国花生生产概况，河南省花生生产概况以及花生生产中存在的主要问题。

**主要教学内容及要求：**

- |                        |    |
|------------------------|----|
| 1. 花生在国民经济中的地位         | 掌握 |
| 2. 花生的价值               | 掌握 |
| 3. 世界、中国和我省花生生产概况及存在问题 | 掌握 |

**教学组织与实施：** 通过课堂讲解，让学生初步认识花生，根据花生自身特点讲述其在农业、工业的相关用途。在此过程中，介绍花生的分布以及起源，启发学生产生联想和思维的发散，引导学生主动的去理解花生在国民生产中的意义。最后结合案例，说明国内外花生生产现状，让学生了解相关方面的差距，总结差距原因。通过课堂小讨论让学生思考缩小差距的方法，讨论结束后总结学生讨论观点。

### 第二节 栽培花生的类型与生长发育特点 2 学时

**教学目标：** 掌握栽培花生的分类与特点、花生生长发育对生态条件的要求、主要器官的生长发育特点及其与环境的关系、花生的生育时期及其特点。

**教学重点和难点：** 重点是花生植物学归属，栽培种花生的植物学分类，生产上常见的花生开花类型。难点无。

**主要教学内容及要求：**

- |                   |    |
|-------------------|----|
| 1. 栽培花生的类型与特点     | 掌握 |
| 2. 花生生长发育对生态条件的要求 | 掌握 |
| 3. 花生主要器官的形态特征    | 掌握 |
| 4. 各器官的生长发育特点     | 掌握 |
| 5. 花生的生育时期及其特点    | 掌握 |

**教学组织与实施：** 通过课堂讲解，介绍花生的分类及其特点，以及各类器官的生长发育及其与环境的关系，分清营养器官和生殖器官，为下节水肥管理打好基础。通过安排小测验的形式检验学生的学习情况和掌握程度。

### 第三节 花生高产栽培技术-水肥管理及其病虫害 2 学时

**教学目标：**掌握花生的主要栽培制度、花生的营养特点与科学施肥技术、花生需水规律与水管理及其花生常见的病虫草害现象及其防治措施。

**教学重点和难点：**重点是花生的营养特性、需肥规律、施肥技术等，花生的需水规律、田间水分管理技术，花生病虫草害防治技术。

**主要教学内容及要求：**

- |                    |      |
|--------------------|------|
| 1. 花生的栽培制度和花生生产概况  | 掌握   |
| 2. 花生的播种技术         | 熟练掌握 |
| 3. 花生高产群体特征与高产栽培措施 | 熟练掌握 |
| 4. 花生病害发病特征及防治措施   | 掌握   |
| 5. 花生虫害危害特征及防治措施   | 掌握   |

**教学组织与实施：**重点介绍栽培花生的水肥管理和病虫草害防治，利用案例分析，讲授不同品种花生的需肥需水规律，让同学们查阅相关文献，分组上台进行讨论展示，最后由同学和老师共同打分，提高课堂活跃度和接受度。

## 第七章 大豆

学时数：6

### 第一节 绪论 1 学时

**教学目标：**了解大豆、大豆的起源及其相关证据，掌握大豆在国民经济中的意义，理解国内外大豆生产的差距及差距原因，掌握今后大豆生产的技术趋势。

**教学重点和难点：**大豆在国民经济中的意义，世界大豆的生产趋势及目前国内大豆生产与先进大豆生产国差距。

**主要教学内容及要求**

- |                 |    |
|-----------------|----|
| 1. 认识大豆及了解大豆起源  | 了解 |
| 2. 大豆在国民生产中的意义  | 理解 |
| 3. 国内外大豆生产现状    | 了解 |
| 4. 国内外大豆生产差距的原因 | 理解 |
| 5. 世界大豆生产发展趋势   | 理解 |

**教学组织与实施：**初步认识大豆，介绍大豆起源，根据大豆自身特点讲述其在农业、工业的相关用途。在此过程中，通过大豆进化图片、历史等相关因素让学生能多元化的理解大豆起源；通过在生活中大豆应用入手，启发学生产生联想和思维的发散，引导学生主动的去理解大豆在国民生产中的意义。通过对国内外大豆生产现状的讲解让学生了解相关方面的差距，总结差距原因。通过课堂小讨论让学生思考缩小差距的方法，讨论结束后总结学生讨论观点，引出今后我国及世界大豆的生产趋势。

### 第二节 大豆的生物学基础 2 学时

**教学目标：**熟练掌握大豆各部分形态特征及其功能，掌握各生育时期的起止标志、特点及对营养的需求规律。

**教学重点和难点：**大豆各部分形态特征及其相应功能，植株个体及田间群体各生育时期的判断。

**主要教学内容及要求：**

- |                    |      |
|--------------------|------|
| 1. 大豆的根系与根瘤        | 熟练掌握 |
| 2. 大豆的茎及其株型分类      | 熟练掌握 |
| 3. 大豆的叶及叶的种类       | 掌握   |
| 4. 大豆花的结构          | 掌握   |
| 5. 大豆的果荚与种子        | 掌握   |
| 6. 大豆各生育时期起止及特点    | 熟练掌握 |
| 7. 大豆各生育时期对养分的需求特点 | 掌握   |

**教学组织与实施：**通过根、茎、叶、花、果荚和种子的顺序进行大豆形态学的讲授，明确哪些是营养器官哪些是生殖器官，为大豆生育时期的讲授进行铺垫。根据大豆生长情况，划分各个生育时期，讲授每个生育时期的起止标志、生育特点，同时结合生育特点讲授不同生育时期对于水分和养分的需求差异。

### 第三节 大豆的栽培技术 3 学时

**教学目标：**掌握大豆的主要栽培制度、大豆的营养特点与科学施肥技术、高产栽培技术。

**教学重点和难点：**大豆高产栽培技术。

**主要教学内容及要求：**

- |            |    |
|------------|----|
| 1. 大豆的栽培制度 | 掌握 |
| 2. 播种技术    | 掌握 |
| 3. 高产栽培措施  | 掌握 |

**教学组织与实施：**讲解大豆种植制度，在大豆不同种植阶段讲授其相应的管理措施。

## 第八章 杂粮作物（甘薯、芝麻、谷子） 学时数：6

### 第一节 甘薯栽培的生物学基础、甘薯的栽培技术 2 学时

**教学目标：**主要讲授甘薯生产概况与发展趋势、起源与分类，甘薯的形态特征、生育时期，甘薯的器官生长和产量形成，甘薯的繁殖及萌芽出苗特性，甘薯生长与环境条件的关系，甘薯的栽培技术和甘薯的收获与贮藏。

**教学重点和难点：**重点为甘薯的栽培技术和甘薯的收获与贮藏。难点为甘薯的器官生长和产量形成，甘薯的繁殖及萌芽出苗特性，甘薯生长与环境条件的关系。

**主要教学内容及要求：**

- |                          |    |
|--------------------------|----|
| 1. 甘薯生产概况与发展趋势、起源与分类     | 了解 |
| 2. 甘薯的形态特征、生育时期及产量形成     | 掌握 |
| 3. 甘薯的繁殖及萌芽出苗特性及与环境条件的关系 | 掌握 |
| 4. 甘薯的栽培技术、收获与贮藏         | 掌握 |

**教学组织与实施：**线上线下相结合，以 PPT 的形式为主讲解知识点，通过学习通软件线上分享我

国甘薯生产现状视频，增加学生对甘薯生产重要性的认识和学习兴趣。讲解甘薯的形态、器官和产量形成，引出甘薯的产量构成要素。从甘薯的生长和环境的关系，引出甘薯栽培技术、收获与贮藏技术的重要性，进一步讲授甘薯贮藏期间的生理变化与环境条件的关系，总结安全贮藏的基本要求和措施。

## 第二节 芝麻的用途、栽培生物学特性和栽培技术 2 学时

**教学目标：**主要讲授芝麻的用途，植物学分类和生育时期，生长发育所需要的环境条件，芝麻的栽培技术和开发利用。

**教学重点和难点：**重点为芝麻的生育环境习性、生育时期和栽培技术，难点芝麻的开发利用。

**主要教学内容及要求：**

- |                        |    |
|------------------------|----|
| 1. 芝麻的用途及分类            | 了解 |
| 2. 芝麻的生育习性、生育时期及所需环境条件 | 掌握 |
| 3. 芝麻的栽培技术与开发利用        | 掌握 |

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。通过学习通软件线上分享我国芝麻生产加工用途视频增加学生对芝麻产业的认识，增加学生的学习兴趣。进一步讲解芝麻的形态、器官，引出其与芝麻生长环境的关系，引出芝麻栽培技术。通过学生讨论，探讨芝麻的开放利用。

## 第三节 谷子概述、栽培生物学基础、产量和品质形成、栽培技术 2 学时

**教学目标：**讲授谷子用途和生产意义、栽培生物学基础、产量和品质形成、栽培技术。

**教学重点和难点：**重点为谷子的栽培生物学基础、栽培技术，难点为谷子地产量和品质形成。

**主要教学内容及要求：**

- |                        |    |
|------------------------|----|
| 1. 谷子的用途和生产意义          | 了解 |
| 2. 谷子的栽培生物学基础及所需要的环境条件 | 掌握 |
| 3. 谷子的产量和品质形成          | 掌握 |
| 4. 谷子栽培技术              | 掌握 |

**教学组织与实施：**线上线下相结合，以 PPT 的形式进行了知识点讲解，通过学习通软件线上分享谷子的生产现状和用途。通过探讨平时饮食中小米粥的喜爱度引出谷子生产的重要性，进一步讲解谷子的栽培生物学基础、产量和品质形成规律、生长发育所需要的环境条件和谷子的栽培技术。

## 五、实验教学内容及学时分配（34 学时）

### （一）实验课程简介

该实验内容附属于《作物栽培学》，它与课堂教学密切配合，侧重于学生感性认识、动手能力、创新思维意识、实践能力和严谨的科学作风的培养，具有一定的完整性和独立性。该实验的任务是给学生提供一个理论与实践结合的平台，启发学生进行创新思维，提高学生综合运用理论知识的能力，使学生掌握进行作物生产试验研究必要的基本技能，能在实际生产上根据具体情况，具体分析，灵活运用所学知识发现问题，寻求解决问题的途径。

## （二）实验教学目的和基本要求

通过本课程的学习，加深对《作物栽培学》基础理论、基本知识的理解，使学生获得作物高产、优质、高效的基本实验技能，培养学生理论与实践相结合、认识作物生长发育和产量形成规律及其与外界环境条件关系、综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。要求学生掌握小麦、玉米、水稻、棉花、花生、大豆、甜高粱等主要农作物的形态特征与功能；熟悉小麦、玉米等作物的穗分化过程及其与产量形成的关系，认识小麦、玉米、棉花、花生、大豆和甜高粱等作物不同生育时期的田间长势长相，学会其田间诊断和测产方法。

## （三）实验安全操作规范

严格遵守实验室安全守则、各类电器和化学药品安全操作规程、遵守大田农业机械安全操作规范。

## （四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
01011109+01	大田主要作物形态识别和器官构成	4	基础性实验	必做	10
01011109+02	小麦精量播种技术（规程）及冬前苗情诊断	2	综合性实验	必做	10
01011109+03	小麦幼苗分析及幼穗分化观察（多个时期）	2	基础性实验	必做	5
01011109+04	小麦田间测产与考种	2	综合性实验	必做	10
01011109+05	玉米机械化精密播种技术和类型形态识别	2	综合性实验	必做	10
01011109+06	玉米雌雄发育及形态观察	2	基础性实验	必做	5
01011109+07	玉米田间长势诊断与田间测产	2	基础性实验	必做	10
01011109+08	棉株器官形态观察及主要农艺性状调查	2	基础性实验	必做	5
01011109+09	棉花田间测产技术	2	综合性实验	必做	10
01011109+10	棉花毛籽浓硫酸脱绒技术	2	基础性实验	必做	5
01011109+11	水稻群体质量诊断和田间测产技术	2	综合性实验	必做	10
01011109+12	稻米品质检测与评价	2	基础性实验	必做	5
01011109+13	花生农艺、产量性状调查和田间测产	2	基础性实验	必做	5
01011109+14	大豆形态观察和产量测定	2	基础性实验	必做	5
01011109+15	甘薯的收获期性状考察和田间测产	2	基础性实验	必做	5
01011109+16	芝麻的收获期性状考察和田间测产	2	基础性实验	必做	5

## （五）实验方式及基本要求

本实验课的教学方式是理论讲授和动手操作实践课同时进行，同时结合田间观察试验，以便加强学生的学习和认识。在学时分配上，加大了实验学时，增加学生动手机会；在实验课中注重

培养学生的动手能力和创新能力，实验课以讲述为副，以学生实际动手操作为主，提前让学生了解实验内容、方法和原理，并附之以视频、挂图，实物演示等手段。做实验时必须细心、严肃认真，爱护仪器和用具，损坏时必须及时登记，按时完成实验操作，认真写好实验报告。实验完毕，将实验仪器、用具等整理好放回原处，关闭电源、水源。

## （六）实验内容安排

### 【实验一】大田主要作物形态识别和器官构成

1. **实验学时：**4 学时

2. **实验目的：**了解农作物的类别及其主要用途和特性，能够识别各类作物的种子和植株。

3. **实验内容：**（一）作物的类别：按农作物的用途和植物学系统分类相结合的方法，一般将农作物分为三大部门，八大类别。

1、粮食作物(或食用作物)：(1)谷类作物：(2)豆类作物：(3)薯芋类作物(或称根茎类作物)。

2、经济作物(或称工业原料作物)：(4)纤维作物，(5)油料作物。

3、饲料及绿肥作物。

（二）主要农作物的形态识别：

1、禾谷类作物：分为两大类，即麦类(包括小麦、大麦、燕麦、黑麦)和黍类(包括玉米、高粱、粟、黍(稷)、稻)。

(1)种子识别：麦类、玉米和高粱的籽粒类型的识别。

(2)植株的形态识别：禾谷类作物的根、茎、叶、生殖器官的主要特征识别；

2、豆类作物

(1)种子识别：豆类种子及类型的识别。

(2)植株的形态识别：豆类作物属豆科，根、茎、叶、花、荚果的主要特征识别；

4、纤维作物(棉花)

(1)种子识别：棉花种子及类型的识别。

(2)植株的形态识别：棉花的根、茎、叶、花、棉铃的主要特征识别；

4. **实验要求：**掌握各类作物及其器官的主要形态特征，完成各器官形态特征描述。

5. **实验设备及器材：**各类作物的籽粒、不同生育阶段的植株。

### 【实验二】小麦精量播种技术（规程）及冬前苗情诊断

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**学习并掌握小麦精量播种的技术（规程）及冬前苗情诊断方法。

3. **实验内容**

（一）小麦精量播种技术。

1、种子处理；2、增施基肥；3、精细整地；4、适期播种；5、高质量播种。

（二）小麦越冬前苗情及其诊断方法内容

方法及内容：估算每亩总茎数，判断分蘖生长状况及叶片颜色，数单株分蘖数及单株次生根

条数

标准：1、一类苗（壮苗）观察与判断；2、二类苗（一般苗）：观察与判断；3、三类苗（弱苗）观察与判断。

4. **实验要求：**掌握小麦精量播种的技术（规程）并田间操作；实际观察并诊断冬前苗情。

5. **实验设备及器材：**小麦种子、氮肥、磷肥、钾肥、深耕机、旋耕耙、播种机、天平、尺子。

### 【实验三】小麦幼苗分析及幼穗分化观察

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**学习并掌握小麦幼苗分析及幼穗分化观察的方法。

3. **实验内容：**

（一）小麦幼苗分析：

- 1、认识小麦苗期的形态结构及各器官的功能
- 2、鉴别春性、半冬性、冬性小麦幼苗的形态
- 3、学习小麦苗期长势长相的调查分析方法

（二）小麦幼穗分化观察（多个时期）

- 1、三叶期以前幼穗观察：
- 2、拔节后幼穗的观察：

4. **实验要求：**正确操作解剖镜、显微镜、解剖针等仪器，根据观察做好记录并绘出幼穗分化时期的简图。

5. **实验设备及器材：**

小麦穗分化期间的植株；解剖镜、显微镜、镊子、解剖针、剪刀、刀片、尺子。

### 【实验四】小麦田间测产与考种

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**学习并掌握小麦测产和考种的方法。

3. **实验内容：**

掌握大田测产的基本步骤：

（1）掌握整个田块面积、地形及生育状况 要目测全田各地段麦株稀、稠、高、矮、麦穗大小和成熟度等指标的整齐度，并判断按比例测出全田或全地段产量。

（2）选点取样 样点即小面积测产点的面积，具体数目要根据田块大小、地形及生长整齐度来确定，通常五亩以内生长较整齐的麦田，可采取对角线方法选取 4-5 个样点，面积再小时可采取 3 点取样，四周样点要距地边一公尺以上，个别样点如缺乏代表性应作适当调整。

（3）测量样点面积、穗数及单穗粒数，然后计算产量。每个样点取一平方米的样方一个，数清样方内的有效穗数，求出每亩穗数：

$$\text{每亩穗数} = \frac{\text{样点内有效穗数}}{\text{样点面积 (平方米)}} \times 666.67$$

再在每个样点内随机数 20 株的每穗结实粒数，求出每穗实粒数，若在临近收获前测产，还需要测定籽粒千粒重，然后根据上述三因素的测定结果，求出产量：

$$\text{理论产量(公斤/公顷)} = \frac{\text{每公顷穗数} \times \text{每穗实粒数} \times \text{千粒重(克)}}{1000 \times 1000}$$

上述测产数值系每公顷净面积产量，又是毫无损失脱粒干净的数字，故属理论产量。麦田畦作时，畦埂、畦沟占地较多的应乘以土地利用率(%)，另外再乘 95%(减去 5%未脱净的数字)，则理论产量和实收产量可基本相符。

## (二) 小麦经济性状考察

项目和标准如下：

(1) 植株高度：以主茎高度表示，指从分蘖节到主穗顶(不连芒的长度)的长(高)度，用厘米表示。

(2) 植株整齐度：a 整齐——株高相差不到一个麦穗的高度

b 中等——少数相差一个麦穗的高度；

c 不整齐——多数相差一个麦穗的高度。

(3) 茎粗：指茎秆地上部分第二节间的最大直径，以毫米表示(大于 6 毫米为粗，小于 4 毫米为细)，介于二者之间为中。

(4) 单株成穗数：包括主茎穗和有效分蘖穗。

(5) 有效分蘖率：指单株成穗数占最高蘖数的百分率。

(6) 穗长：指穗颈节至穗顶(不包括芒)的长度，以厘米表示。

(7) 结实小穗数：凡小穗内能结一粒以上籽粒的小穗数。

(8) 小穗密度 =  $\frac{1 \text{ 个麦穗的小穗总数(包括结实与不结实小穗)}}{\text{穗长}}$

(9) 平均每小穗结实粒数 =  $\frac{\text{每穗粒数}}{\text{每穗结实小穗数}}$

(10) 平均小穗最多结实粒数：在测定样本中任取 10 穗，记载最多小穗的结实粒数，取其平均值。

(11) 粒质：每品种任取 100 粒考察，硬粒率在 70%以上为硬质小麦，硬粒率在 30-70%之间的为半硬质小麦，硬粒率在 30%以下为软粒小麦。计算时以两个半硬粒折合为一个硬粒(玻璃质为硬粒；粉质为软粒；玻璃质与粉质参半的，即硬粒上有粉斑的为半硬粒)；

(12) 千粒重：以晒干扬净的籽粒为标准，混匀样品，从中随机数出两组，每组各 500 粒，分别称重，以克表示，两组重量相差不得超过平均重量的 3-5%，否则应做第三份。

(13) 谷草比：籽粒与谷草重量之比，谷草指茎秆即不带根的地上部茎、叶、麦壳和穗轴等。

(14) 经济系数 =  $\frac{\text{种子干重}}{\text{种子干重} + \text{茎叶干重}}$

**4. 实验要求：**熟悉小麦田间测产的基本方法，熟练掌握大田测产的基本步骤；理解并掌握小麦经

济性状考察的指标。

5. **实验设备及器材：**天平、镰刀、剪刀、尺子、绳子等。

### 【实验五】玉米机械化精密播种技术和玉米类型形态识别

#### 1. 实验学时：2 学时

2. **实验目的：**通过让学生观摩和具体操作免耕覆盖条件下玉米的机械化精量播种技术，掌握精量机播技术的土壤、种子等各种必备因素和条件，加强农机和农艺结合，提高播种质量，节省资源和减少能耗，实现农业达到高产高效目的；识别不同类型玉米果穗和植株形态。

#### 3. 实验内容：

##### (1) 正确操作适宜的播种机械

选择与播种机械相匹配的动力驱动，根据麦茬高度选择合适的机械，低茬机播。茬高在 20cm 以上，可采用系列铁茬播种机或免耕播种机；若收割机收割后，采用秸秆切碎还田机将秸秆切碎还田，或用带有秸秆切碎装置的联合收割机收割，同时将秸秆切碎抛撒于地面，应选用带有分草装置的播种机播种或者种肥同播免耕播种机。

(2) 精选种子：精量播种时必须对种子精选，选择种子纯度在 95%以上，净度在 97%以上，发芽率在 98%以上的种子，选择包衣种子或进行播种种子拌种处理。

(3) 适时播种和合理密植：春播玉米要求地温在 8-12℃，土壤含水量 14%左右，夏播玉米土壤含水量在 14%左右，即可进行播种，播种量按照品种要求进行。

(4) 精量播种操作规程和作业标准：操作规程：播种时直线行驶或加装北斗导航系统，不可倒车，并注意观察，防止因秸秆堵塞影响播种质量。播种深度深浅一致，约在 4-5cm，误差小于 1cm，株距要一致，株距合格率≥90%，苗带直线性要好，种子左右偏差要小于等于 4cm。镇压：精量播种机械后要镇压，

(6) 观察不同类型玉米（普通玉米、甜玉米、糯玉米、马齿型、硬粒型等）籽粒外观性状和果穗性状。

4. **实验要求：**注意前茬麦茬处理方式（灭茬处理和铁茬处理），其次是播后浇灌蒙头水，播种 7 天后株距、行距、单株率、株距合格率、带型合格率，以及苗的整齐度和苗的密度调查。

5. **实验设备和仪器：**小四轮拖拉机、气吸式（或勺轮式）精密播种机、种子、米尺。

### 【实验六】玉米雌雄发育及形态观察

#### 1. 实验学时：2 学时

2. **实验目的：**学习并掌握玉米幼穗解剖的方法和技能，识别主要生育时期玉米的雌雄发育分化的形态特征，并了解它与外部植株形态特征的关系。

#### 3. 实验内容：

##### 1. 掌握雄穗的分化和发育阶段特征

(1) 生长锥未伸长期；(2) 生长锥伸长期；(3) 小穗分化期；(4) 小花分化期；(5) 性器官形成期。

## 2. 雌穗的分化和发育:

(1) 生长锥未伸长期; (2) 生长锥伸长期; (3) 小穗分化期; (4) 小花分化期; (5) 性器官形成期。

3. 按株仔细剥去叶片, 露出顶生长锥(雄穗), 镜检鉴定雄穗分化的各个时期;

4. 观察茎上膨胀最大的一个或二个腋芽(雌穗), 根据上述标准, 镜检鉴定雌穗分化适期, 或者用切片法观察

**4. 实验要求:** 注意进行雌雄观察时要有不同苗龄(从拔节至大口期的玉米植株)的玉米, 注意在剥取外部茎鞘时动作要轻, 防治破坏幼嫩的雌雄穗。

**5. 实验设备和仪器:** 玉米植株、解剖针、解剖镜或低倍显微镜。

## 【实验七】玉米田间长势诊断与田间测产

### 1. 实验学时: 2 学时

**2. 实验目的:** 掌握玉米的不同时期的田间诊断特征和玉米的考种和田间测产技术。

**3. 实验内容:** 1. 生育时期的观察: 在大田(或处理)定 10-20 株作为生育时期的观察材料(不择边行), 定点后进行定期观察。

各生育时期的观察记载如下:

出苗: 播种后种子发芽出土高约 2cm, 称为出苗。

拔节: 当雄穗分化到伸长期, 靠近地面用手能摸到茎节, 茎节点长度达 2-3cm 左右时, 称为拔节。

抽雄: 玉米雄穗尖端从顶叶抽出时, 称为抽雄。

开花: 植株雄穗开始开花散粉, 称为开花, 又叫散粉。

吐丝: 雌穗花丝开始露出苞叶, 称为吐丝。

成熟: 玉米苞叶变黄而松散, 子粒剥掉尖冠出现黑层(达到生理成熟的特征)。子粒经过干燥脱水变硬呈现显著的品种特点, 称为成熟。

一般试验田或大田, 群体达到 50%以上, 作为全田进入各生育时期的标志。

2. 玉米苗期生长势的判断, 判定是壮苗还是弱苗, 判断指标:

株高 (cm): 从地面到植株顶端的自然高度。

茎粗 (cm): 地上部第三节节间的横位直径

叶片功能期: 叶片全部展开至有一半枯衰这一时期, 称为该叶片的功能期

单株绿叶面积: 当时单株绿色叶片的面积 (单叶中脉长度 (cm) × 最大宽度 (cm) × 0.75) 的总和, 或者用手持式叶面积仪测量;

叶面积指数: 每亩绿叶面积 (m<sup>2</sup>) / 666.7 (m<sup>2</sup>)

叶片叶绿素含量: 用叶绿素计多点测定叶片的叶绿素值, 求其平均值;

生物量 (g): 玉米地上部所有器官的质量;

3 田间虫害的调查:

被害率：反应病虫危害的普遍程度，=有病（有虫）单位数/调查的单位数×100%；

虫口密度：表示单位面积的虫口数量，=调查总虫口数/调查总面积；或者用百株虫数表示，即查得总活虫数/调查的总株数×100%

#### 4. 玉米根系观察和调查

取不同时期的幼苗，观察和测量下列指标项：

胚根的着生位置和方向、次生培根的条数

地中茎的长度（cm）

是否有节根，节根的层数，每层节根的条数

根的颜色、根系活力等

3. 生物产量、经济产量和经济系数的测定 生物产量是植株地上部分干物质的总重量。也就是把玉米一生中合成并积累的全部收获物称为生物产量，计算公式如下：

生物产量(kg/亩) = 全生育期光合势 × 每亩全生育期平均净光合率 × 1/1000

经济产量为生物产量的一部分，是指玉米子粒的干物质重量，算式如下：

经济产量(kg/亩) = 每亩生物产量 × 经济系数

= (每亩光合势 × 净光合率) × 经济系数 × 1/1000

经济系数即经济产量和生物产量的比值，是表示积累物质的分配情况，指干物质向子粒分配的比例。

#### 5. 常见缺素症的判定：

玉米缺磷、缺氮、缺钾、缺锌、缺镁时，其在植物体上有相应的反应特征可作为诊断的依据。

#### 6. 田间测产

理论测产：按照测产地块的面积选多个样点，每个样点 67 平方米，计算亩株数，在每个测定样段每 5 穗收取 1 个果穗，共收 20 穗作为样本测定穗粒数，计算平均穗粒数。理论产量（公斤/亩）= 亩收获穗数 × 平均穗粒数 × 百粒重（被测品种前三年平均数或品种公告）× 0.85。

实收测产：1. 取样方法。按照测产地块的面积选多个样点，每个取样点 6 行，面积 ≥ 67 平方米。每个样点收获全部果穗，选取 20 个果穗作为标准样本测定鲜穗出籽率和含水率，称重、脱粒并称籽粒重量。实测产量（公斤/亩）= 收获鲜穗重 × 鲜穗出籽率（%）÷ 收获样点实际面积 × 666.7 × [1 - 籽粒含水率（%）] ÷ (1 - 14%)。

4. 实验要求：取样点要具有代表性。

5. 实验设备和仪器：成熟玉米田，测绳、卷尺、米尺、塔尺、天平（磅秤）、谷物类水分测定仪、记录本、标牌。

### 【实验八】棉株器官形态观察及主要农艺性状调查

1. 实验学时：2 学时

2. 实验目的：掌握棉花主要农艺性状的调查方法。

3. 实验内容：（1）根系。观察根系形态。

（2）主茎。观察棉花主茎粗细、颜色、绒毛和油腺分布以及子叶节。测量棉花株高，调查第

一果枝节位。

(3) 分枝。观察棉花果枝和叶枝的区别。调查果枝和叶枝数量。

(4) 叶片。观察棉花的子叶和真叶形态，以及叶片上油腺。

(5) 蕾和花。观察棉花的蕾和花结构。调查棉株上的蕾和花数量。

(6) 成铃数。观察棉花的幼铃和成铃及铃壳上的油腺。剥开棉铃，观察铃壳、棉纤维和未熟棉籽。调查单株幼铃和成铃数。

(7) 吐絮铃。观察棉花的吐絮铃铃壳、棉瓣数，观察棉纤维、成熟棉籽和不孕籽：调查单株吐絮铃数，每铃棉瓣数、棉籽数和不孕籽数。

(8) 调查棉花总果节数和蕾铃脱落数，计算脱落率%：脱落数\*100/总果节数。

**4. 实验要求：**一般在棉花吐絮期之后，每组学生至少调查 10 株。

**5. 实验设备及器材：**棉花标本园或田块、2 米卷尺、计数器。

### 【实验九】棉花田间测产技术

**1. 实验学时：**2 学生

**2. 实验目的：**通过实验掌握棉花田间测产的选点和调查及测算方法。

**3. 实验内容：**（1）选点：一般采用 5 点取样法，注意选点时离开路边一定距离。

（2）测定密度：在待测点周围，每点以 11 行行间的距离(m)除以 10，即得实际平均行距；每点以 51 株之间的距离(m)除以 50，即得实际平均株距。按下列公式计算每  $\text{hm}^2$  株数：

$$\text{每 } \text{hm}^2 \text{ 株数} = (666.7 * 15) / (\text{行距} * \text{株距})$$

2、查数单株成铃数：每个点连续选取 30 株，查总成铃数，并除以 30，得单株单株成铃数。成铃如实计算，幼铃和花折半，蕾不计。

3、计算单位面积成铃数：根据每点的单株成铃数与该点密度相乘，即得单位面积成铃数。

4、测定铃重和衣分：铃重应在第一次收花前每个点选定 10 株左右的棉花，从上到下全部收获，并记载收获的铃数，单独存放，收花结束后晒干称籽棉重量，并除以实际铃数即为铃重（克）。随后轧花，用皮棉重除以籽棉重得到衣分。

实际估产时，当时无法马上获得铃重和衣分，还可参照该品种常年的铃重和衣分，结合当年气候条件和长势状况加以估计。

5、计算产量

$$\text{每 } \text{hm}^2 \text{ 子棉产量} = \text{每 } \text{hm}^2 \text{ 株数} * \text{单株铃数} * \text{铃重} * 0.85 / 1000$$

$$\text{每 } \text{hm}^2 \text{ 皮棉产量} = \text{每 } \text{hm}^2 \text{ 子棉产量} * \text{衣分}$$

**4. 实验要求：**棉花现场至少 2 亩，每组至少调查 2 个以上的点。测产时间河南省一般在 9 月 15 日前后。

**5. 实验设备及器材：**棉花标本园或田块、2 米卷尺、30 米尺子、计数器。

### 【实验十】棉花毛籽浓硫酸脱绒技术

**1. 实验学时：**2 学时

**2. 实验目的：**通过实验学习掌握棉花毛籽浓硫酸脱绒技术。

**3. 实验内容：**称量棉籽（每组 500 克），挑拣出破籽和大毛籽后倒入小塑料桶，量取浓硫酸（50 克），缓缓倒入小桶棉籽上（边倒边搅拌），继续搅拌约 5-10 分钟直至棉籽油黑发亮，用清水冲洗 3-4 次直至中性（试纸测量），捞出晾干。

调查棉籽脱净率。每组 3 份，每份 100 粒。以棉绒脱净 1/2 为准。脱净率%=脱净籽数\*100/总棉籽数。

调查棉籽健籽率。每组 3 份，每份 100 粒。棉籽完整，呈黑褐色为健籽，红黄白色及破子为非健籽。健籽率%=健籽数\*100/总棉籽数。

**4. 实验要求：**要求每一小组做一批棉籽样品。

**5. 实验设备及器材：**毛棉籽，天平，浓硫酸，量筒，大小塑料桶，玻璃棒，pH 试纸。

### 【实验十一】水稻群体质量诊断和田间测产技术

**1. 实验学时：**2 学时

**2. 实验目的：**了解水稻群体质量对水稻产量的影响，掌握水稻群体质量的指标与诊断方法。

**3. 实验内容：**测定水稻群体质量的指标（叶面积指数、库容、颖花/叶（cm<sup>2</sup>）比、实粒数/叶（cm<sup>2</sup>）比、粒重/叶（cm<sup>2</sup>）比、有效叶面积率、高效叶面积率、单茎茎鞘重）；评价水稻群体质量优劣。

实验方法：

(1)测定叶面积指数：叶面积指数=叶片总面积/土地面积

(2)测定库容：在每个取样点内横直各量 21 穴（从第一穴中间量第二十一穴）的距离，求出平均行距和株距，算出每亩穴数。同时每个取样点内，横直各取相连 10 穴（缺穴不算），数 20 穴的总有效穗数，求出每穴平均有效穗数。

每亩有效穗数（万/亩）=每亩穴数×每穴有效穗数

(3)颖花/叶（cm<sup>2</sup>）比、实粒数/叶（cm<sup>2</sup>）比、粒重/叶（cm<sup>2</sup>）比：

颖花/叶（cm<sup>2</sup>）比=单株颖花总数/（剑叶、第二叶与倒三叶面积和）

实粒数/叶（cm<sup>2</sup>）比=单株实粒数/（剑叶、第二叶与倒三叶面积和）

粒重/叶（cm<sup>2</sup>）比=单穗粒重/（剑叶、第二叶与倒三叶面积和）

(4)测定有效叶面积率、高效叶面积率：

有效叶面积率=效茎上的叶面积/总叶面积

高效叶面积率：高效叶面积/总叶面积

(5)测定单茎茎鞘重：选取 3-5 个小区，每小区取 3 株，整株挖起，基部冲洗干净后，切除根系部分，每株分解为叶、茎鞘、穗等部分，置于 105℃烘干箱中杀青 60 min，再在 85℃条件下烘干至恒重。以单株茎鞘干物质重除以单株茎鞘数得到单茎茎鞘干物质重。

测产方法：

间接取样测产法：间接取样测产法又称穗粒结构法，测产一般在收割前 5-15 天进行，测的产量为理论产量。

(1)对全田水稻生长发育状况进行全面了解,根据生长类型对角线取样法选取5点取样。

(2)确定每亩有效穗数:在每个取样点内横直各量21穴(从第一穴中间量第二十一穴)的距离,求出平均行距和株距,算出每亩穴数。

每亩穴数(万/亩) $=2 \times 10^7 \text{cm}^2 / 3 \times \text{株距}(\text{cm}) \times \text{行距}$

同时每个取样点内,横直各取相连10穴(缺穴不算),数20穴的总有效穗数,求出每穴平均有效穗数。

每亩有效穗数(万/亩) $=\text{每亩穴数} \times \text{每穴有效穗数}$

(3)确定每穗实粒穗数:在每个取样点内取两穴稻株,数全部穗子的结实粒数,两穴稻株是根据20穴平均有效穗数确定的(例如20穴的稻株平均有效穗数为9.6个,则取每穴9个或10个的两穴稻,作为统计每穗的结实粒数的样本)。

(4)确定千粒重:按该品种的常年千粒重计算。

理论产量则可按下式计算求得:

理论产量(kg/亩) $=\text{每亩有效穗} \times \text{每穗实粒数} \times \text{千粒重}(\text{g}) / 10^6$

**4. 实验要求:**通过实验学习,让学生掌握水稻群体质量诊断技术和方法。

**5. 实验设备及器材:**成熟水稻田、测绳、卷尺、米尺、天平(磅秤)、谷物类水分测定仪、记录本、标牌。

## 【实验十二】稻米品质检测与评价

**1. 实验学时:**2学时

**2. 实验目的:**学习和掌握稻米主要品质特性的分析方法

**3. 实验内容:**(1)糙米率测定:称取稻谷100g。将出糙机清理干净,开启电源,上出糙机运转正常后,将谷粒试样缓缓地倒入进料斗中,脱壳,完后停机。从糙米斗中取出糙米,放入铝盘中,吹去谷壳。少量未脱壳稻谷,用手选出来重新脱壳,或用手剥去谷壳;如有较多稻谷未能脱壳,则应把橡皮辊的距离调小些,重新脱壳。称出糙米重量(精确到0.01g)。

糙米率(%) $=\text{糙米重量}(\text{g}) / \text{稻米试样重量}(\text{g}) \times 100$

(2)精米率测定:①将上述已脱壳的新鲜糙米混合均匀后,称取试样两份,每份30克左右(精确到0.01g)。②将砉谷机右边的精碾机小斗内的金属塞取出,将糙米装入小斗内,让糙米落入精碾室。使砉谷机稍转动一下,让糙米全部漏下去。再放上金属塞压住,开动砉谷机。一般碾磨5-10分钟(使精米达到国家标准一等大米的精度)。再旋起筛板,让米落入筛内。关上筛板后,然后停机。也可以采用实验室用小型精米机碾磨成精米。③取出精米,用1.0mm园孔筛筛去米糠,并轻压成团米糠使之筛净,称取精米重量(精确到0.01g)。

精米率(%) $=\text{精米重量}(0.1\text{g}) / \text{供试稻谷重量}(\text{g}) \times 100$

(3)整精米率测定:把称过重量的精米试样置于干净的台面上,或干净搪瓷盘内,用手直接分拣出其中整粒精米,称重(精确到0.01g)。

整精米率(%) $=\text{整精米重量}(0.01\text{g}) / \text{稻谷试样重量}(\text{g}) \times 100$

(4) 稻米垩白测定:

① 垩白粒率: 从供试精米样品中随机取整粒精米试样 100 粒。逐粒用目测进行鉴定, 分选出其中有明显垩白的米粒。

垩白粒率 (%) = 垩白米粒数 / 供试米粒总数 × 100

② 垩白面积: 从分选出来的垩白米粒中, 随机取 10 粒。用目测逐粒鉴定, 估计出每粒的垩白面积占整粒米的平面投影面积的百分率。

垩白面积 = 各粒垩白面积总和 (%) / 供试米粒数

垩白度 (%) = 垩白粒率 (%) × 垩白面积 (%)

(5) 食味品质:

直接品尝法: 用电饭煲蒸煮稻米, 蒸熟后直接食用, 根据个人感觉分项进行打分。

**4. 实验要求:** 1-2 人/组, 填写实验报告

**5. 实验设备及器材:** 稻谷品种 2-3 个; 砻谷机、碾米机、天平、2.0mm 园孔筛; 搪瓷盘、谷物轮廓投影仪、电饭煲。

### 【实验十三】花生农艺特征、产量性状调查和田间测产

**1. 实验学时:** 2 学时

**2. 实验目的:** 通过本实验的学习, 使学生掌握花生的植物学特征、荚果形态及种子的构造等, 并学会产量性状调查的方法。

**3. 实验内容:**

(1) 观察花生根、茎、叶以及不同类型荚果形态。

(2) 花生主茎高度调查: 从主茎与第一对侧枝分枝处到主茎最顶端 (不包括叶片) 的距离。

(3) 花生总分枝和有效分枝的数调查: 长度大于 10cm 均为分枝, 统计整株的分枝数, 有效分枝为分枝上着生果针的果枝。

(4) 第一对侧枝的长度: 花生最基部和主茎相连对生的那一对侧枝, 也是花生主要产量构成的一对果枝。

(5) 整株饱果数、幼果数、虫果数等的调查。

(6) 按要求画出花生植株各部分并计算理论产量。

(7) 掌握花生田间测产的方法 (样点的选取、样点面积的测算、产量计算方法)

**4. 实验要求:** 每 5 人一组, 通过调查花生各个农艺性状进一步认识花生的各部分器官, 通过花生植物学形态的观察, 了解和认识生产中不同株型、不同荚果形态的花生, 进一步认识花生各个亚种和变种间的差异, 掌握田间花生测产方法。

**5. 实验设备及器材:** 成熟期的几种不同株型的花生完整植株, 各种类型荚果, 米尺, 天平、成熟的花生地块等。

### 【实验十四】大豆成熟期形态观察和田间测产

**1. 实验学时:** 2 学时

**2. 实验目的：**掌握成熟大豆植株形态特征和田间测产方法

**3. 实验内容：**观察成熟大豆植株各部分特征和田间测产的步骤与方法

**4. 实验要求：**

(1) 观察大豆根系及根瘤。

(2) 大豆植株结荚习性的片段，统计茎节、节间及大豆分支数。

(3) 根据要求画出大豆植株。

(4) 每5人一组，每组观察9株大豆，完成实验报告。

(5) 每5-10人一组，完成田间测产的步骤和形成田间测产报告。

**5. 实验设备及器材：**直尺、游标卡尺、电子天平、成熟大豆地块。

### 【实验十五】甘薯的收获期性状考察和田间测产

**1. 实验学时：**2学时

**2. 实验目的：**学习甘薯的块根、茎、叶等不同器官的特征及功能、学习甘薯田间测产方法。

**3. 实验内容：**利用大田种植的甘薯，讲解收获期块根、茎、叶等不同器官的性状，比较不同甘薯品种性状的差异，了解不同性状对产量、品质的影响，实际参与甘薯田间测产各环节，掌握测产方法。

(1) 根系（块根）。观察甘薯根系形状、颜色。

(2) 主茎。观察甘薯主茎即主蔓长相（匍匐型和半直立型）、主蔓长短（短蔓、中蔓和长蔓型）、分支、颜色等特点

(3) 叶。观察甘薯叶形、叶色。

(4) 测量甘薯单位面积株数、单株结薯数、单薯重，计算单位面积产量。

**4. 实验要求：**掌握甘薯的块根、茎、叶等不同器官的特征和甘薯田间测产方法。

**5. 实验设备及器材：**铁锹、手套、电子秤、编织袋、米尺。

### 【实验十六】芝麻的收获期性状考察和田间测产

**1. 实验学时：**2学时

**2. 实验目的：**学习芝麻花、叶、茎、根、果实不同器官的特征及功能、学习芝麻田间测产方法。

**3. 实验内容：**讲解芝麻蒴果发育成熟期特点，芝麻收获期性状和芝麻田间测产方法。

(1) 茎。观察芝麻茎节间长短、分支、茎横截面结构。

(2) 果实。观察芝麻蒴果棱数、芝麻颜色。

(3) 根系。观察芝麻根系形状。

(4) 叶。观察芝麻叶片形状。

(5) 测产。测量芝麻单位面积株数、单株平均蒴数、每蒴平均粒数，计算芝麻单位面积平均产量。

**4. 实验要求：**认真观察芝麻蒴果及其它器官形态，掌握芝麻田间测产方法。

**5. 实验设备及器材：**手套、布袋、剪刀、米尺。

(七) 考核方式及成绩评定

实验报告和平时实验操作相结合，详见考核大纲。

## 六、课程思政

在该课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、道德修养等思政元素融入专业教育，详细如下：

### (1) 融入社会主义核心价值观

在作物栽培学绪论中紧密联系历史和社会时事热点，以我国基本国情为背景，通过作物栽培学发展历程结合中国共产党领导探索中国特色农业现代化道路百年历程的事实，增强学生对坚持走中国特色农业现代化道路的理解。通过粮食安全与作物栽培学课程特点和生产目标的有机结合，让学生了解不同作物在国家粮食安全中的地位和作用。

### (2) 融入文化自信和民族自豪感

将“四个自信”融入到作物栽培学教学中。在各个作物授课时，通过引入历史中作物的由来起源、发展和演变历史，引入相关的文字和生动图片，通过历史资料引证，展示中华文明的悠久农业文明史和在作物发展及栽培技术改进变革中的重要作用和贡献，树立学生的文化自信，增强民族自豪感。

### (3) 感受科学求真精神

课程团队教师通过日常搜集和积累大量的科研成果和作出突出贡献的优秀农业科学家的典型，讲解优秀的研究成果和求真务实的科学家及科研成果背后的动人事迹，建立成果和名人资料库，展示我国科学家依据中国国情所做的高水平研究成果，是同学们感受我国科学家爱国、创新、求实、奉献、协同、育人的科学家精神。

如作物栽培学专家山仑院士、袁隆平院士、余松烈院士等，他们开拓了主要作物的农业生产技术和旱地农业研究的生理生态领域，为发展高产高效农业和节水农业提供了有力根据；研制出产品和技术，被认为是基础研究与开发应用相结合的成功范例。山东农业大学余松烈院士和于振文院士提出的小麦精播技术和氮肥后移技术等案例，为本课程教学中的思政教育提供了丰富的典型案例。

### (4) 塑造学生知农、爱农、为农情怀

在讲述各个作物栽培学知识过程中，穿插当前及未来农业面临的问题、解决方法和发展前景，激发学生对所学专业的热情和动力，用实际案例帮助学生理解乡村振兴过程中作物栽培学的贡献，开拓学生眼界，认识农业大有可为，助力未来的农业人才学好“看家本领”。

## 七、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

(1) 理论课教材：《作物栽培学各论（北方本）》，于振文主编，第3版，中国农业出版社，2021年。

(2) 实验课教材：《作物栽培学研究实验方法》，陈德华主编，科学技术出版社，2018年  
《作物栽培学实验指导》，李文，李伶俐编，河南农业大学农学院，1998

(3) 实习指导书：无。

## 2. 参考书：

(1) 《作物栽培学总论》，曹卫星主编，科学出版社，2011年。

(2) 《作物栽培学概论》，董树亭，张吉旺主编，中国农业出版社，2018年。

(3) 《作物栽培学》，胡立勇，丁艳锋主编，高等教育出版社，2019年。

(4) 《作物栽培学总论》，董钻，沈秀璞主编，中国农业出版社，2000年

## 3. 推荐网站：

(1) 华中农业大学《作物栽培学》精品课程：  
[http://www.icourses.cn/sCourse/course\\_2735.html](http://www.icourses.cn/sCourse/course_2735.html)

(2) 湖南农业大学《作物栽培学》精品课程：  
[http://www.icourses.cn/sCourse/course\\_6530.html](http://www.icourses.cn/sCourse/course_6530.html)

(3) 扬州大学《作物栽培学》精品课程：[http://www.icourses.cn/sCourse/course\\_3213.html](http://www.icourses.cn/sCourse/course_3213.html)

(4) 山东农业大学《作物栽培学》精品课程：  
[http://www.icourses.cn/sCourse/course\\_2069.html](http://www.icourses.cn/sCourse/course_2069.html)

## 八、教学条件

课程团队由19人组成，高级职称教授人数占63%以上，且多是具有多年《作物栽培学各论和总论》课程教学和实践经验，可以承担本课程授课任务。该课程理论教学实施需要多媒体教室，并保持网络畅通。课程实践教学和部分实验课需要在本校原阳、毛庄科教园区开展，园区内具备开展本科实践教学的实验用地几十亩，能够保障实验课和实践课的用地需求，同时校内设置室内实验室和观察实验室能满足本课程开展室内实验课的需求。

## 九、教学考核评价

**1. 过程性评价：**采用实验报告、课堂讨论展示和课堂考勤进行教学过程性评价。其中，实验报告成绩占平时成绩的50%，课堂讨论展示占平时成绩的30%，课堂考勤占平时成绩的20%。

**2. 终结性评价：**闭卷考试；百分制，最终成绩由平时成绩、期中考核成绩和期末考核成绩组成。其中，平时成绩占30%，主要由实验报告、课堂讨论展示和课堂考勤组成；期中考核成绩占35%，期末考核成绩占35%，均以卷面成绩为主。

### 3. 课程综合评价：

本课程内容排布合理，课程目标清晰可行，考核形式多样且考核比重分布合理。

# 作物育种学

(Crop Breeding)

## 课程基本信息

课程编号：01011125h      课程总学时：104      实验学时：34 学时  
课程性质：必修      课程属性：专业类      开设学期：第 5、6 学期  
课程负责人：李卫华      课程团队：李卫华、吴连成、库丽霞、吴刘记、张丹、董永彬、史勇、郑天慧、任真等      授课语言：汉语

适用专业：农学、农学（创新班）等专业

对先修的要求：植物学，植物生理，遗传学，育种学，微生物学，植物病理学，昆虫学，分子生物学，基因组学等

对后续的支撑：作物育种学研究进展、分子育种学、种子经营与管理等

主撰人：李卫华、郑天慧      审核人：矫永庆 董中东      大纲制定(修订)日期：2023.06.09

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

作物育种学是一门以遗传学、进化论为主要基础理论的综合性科学，是农学、种子科学与工程、农业标准化、生物技术等专业的核心课程，是植保、植检、植物科学等专业的专业选修课。本课程是研究选育和繁育作物优良品种的理论和方法的科学，包含了育种目标、种质资源、育种方法、品种审定和种子生产等作物新品种选育全过程中涉及的主要内容。作物育种方法包括选择育种、杂交育种、杂种优势利用、诱变育种、远缘杂交、倍性育种、生物技术在育种中的应用等。主要育种目标性状包括抗病虫育种、抗逆性育种和作物品质改良等。本课程的重点是作物育种学的基本原理、基本方法和基本技术。通过本课程学习，使学生知道作物的主要育种目标制定原则，掌握作物常规育种手段基本的操作过程和细胞工程、转基因技术、分子标记辅助选择等育种新技术的基本原理，了解相关学科的发展对作物育种学的影响，理解作物育种学是一门随着科学和生产的发展不断完善和进步的综合应用性科学。

作物育种学课程的目标是培养学生掌握作物新品种选育和繁育的原理和方法，能够综合运用多学科的相关理论与技术进行作物品种选育、繁育和推广利用。课程的任务是在研究和掌握作物农艺性状遗传变异规律的基础上，根据社会的需要和一定地区的生态、生产条件及当前推广品种的现状和农业发展的需要，发掘、研究和利用各种作物种质资源，采用适当的育种途径和方法，选育相适应的高产、稳产、优质、抗（耐）病虫、抗逆、生育期适当、适应性好的作物优良品种，或创造新的栽培作物；并在良种繁殖、推广中，采用适当的良繁技术，保持和提高良种种性，提

供质量好、数量多、成本低的生产用种，促进高产、优质、高效、无公害农业的发展。

## 二、课程教学的基本要求

1、理论知识方面：比较系统地掌握作物育种的基本原理和基本知识，初步具有独立开展作物育种理论和方法研究的能力。

2、试验技能方面：掌握作物育种的主要方法和主要技术，具有一定的独立开展作物新品种选育的能力；掌握新品种推广和良种繁育理论，具有独立开展作物新品种推广和良种繁育的工作能力。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

通过 PPT、在线教学、思考题、课堂练习、课后作业、拓展练习、实验室操作、单元测验、线上网络资源、学生评价、督导检查等方式，全方位传授知识并督促考核学生的学习进展情况。在理论和实践技能讲授过程中，采用“教、学、练、做”四位一体教学法，边讲边学，边学边练，边练边做，讲、学、练、做相互交叉，学做合一、理实一体，实现线上线下结合式教学和全过程考核模式，使学生具有坚实的理论知识和过硬的实践技能。

### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：使学生掌握作物新品种选育和繁育的原理和方法。	专业技能
2	目标 2：使学生具有运用所学专业知解决作物育种领域一般问题的能力，能够进行作物品种选育、繁育和推广利用的能力。	解决问题
3	目标 3：使学生了解作物育种学的前沿和发展趋势，具有审辨思维、创新意识和创新能力；熟悉国家种业发展的有关方针、政策和法规；关注种业发展战略性重大问题。	审辨创新
4	目标 4：使学生具有自我管理和自主学习能力，能够通过种业相关知识的不断学习，适应国家和社会需要，实现个人持续发展。	自主发展

## 四、理论教学内容及学时分配（70 学时）

本课程理论教学内容总共 70 学时，主要包括总论和各论 2 部分，总论 50 学时，包括育种基本理论、方法、新品种审定与推广；各论 20 学时，包括 3 种繁殖方式（自花授粉、异花授粉、常异花授粉和无性繁殖）的 6 种作物（小麦、水稻、玉米、棉花、大豆、花生）的育种理论和技术。

### 第一篇 作物育种学总论

#### 绪论

学时数：2

**教学目标：**使学生了解作物育种学的性质、基本任务和主要研究内容。

**教学重点和难点：**掌握作物品种的概念，理解自然进化与人工进化的关系。

**主要教学内容及要求：**

第一节 作物进化与遗传改良	理解
第二节 作物育种学的发展	了解
第三节 作物育种学的成就与展望	了解

**教学组织与实施：**提问和典型案例引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、网络资源辅助。

## **第一章 作物的繁殖方式与育种** **学时数：2**

**教学目标：**使学生掌握主要作物的繁殖方式；自交和异交的遗传效应；作物品种类型和特点。

**教学重点和难点：**物的繁殖方式，作物品种类型和育种特点，自交和异交的遗传效应，各类品种的育种特点。

**主要教学内容及要求：**

第一节 作物的繁殖方式	理解
第二节 自交和异交的遗传效应	理解
第三节 作物的品种类型及其特点	掌握

**教学组织与实施：**提问和图片引入课程内容、PPT 授课、网络资源辅助、课堂随机提问。

## **第二章 育种目标** **学时数：2**

**教学目标：**使学生了解育种目标的概念，制订育种目标的意义。

**教学重点和难点：**作物育种目标的主要内容和制订育种目标的原则。

**主要教学内容及要求：**

第一节 现代农业对作物品种的要求	理解
第二节 制订育种目标的原则	掌握
第三节 作物育种的主要目标	掌握

**教学组织与实施：**图片和典型案例引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像和实验课辅助、课后布置作业。

## **第三章 种质资源** **学时数：2**

**教学目标：**使学生了解种质资源的概念、类别、特点、保存、鉴定、研究和利用。

**教学重点和难点：**种质资源的类别和特点；作物起源中心学说。

**主要教学内容及要求：**

第一节 种质资源工作的重要性	掌握
第二节 作物起源中心学说	掌握
第三节 种质资源的研究与利用	掌握

**教学组织与实施：**由图片和典型案例引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、网络资源辅助。

## **第四章 引种与选择育种** **学时数：2**

**教学目标：**掌握引种和选择育种的基本原理和基本方法。

**教学重点和难点：**引种规律及方法；选择育种的特点和主要技术环节；驯化的原理与方法。

**主要教学内容及要求：**

- |           |      |
|-----------|------|
| 第一节 引种和驯化 | 掌握   |
| 第二节 选择育种  | 熟练掌握 |

**教学组织与实施：**由图片和典型案例引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像和实验课辅助、课后布置作业。

## 第五章 杂交育种

学时数：4

**教学目标：**使学生了解和掌握杂交育种的原理、亲本选配原则、杂交方式、杂种后代的处理方法和育种程序。。

**教学重点和难点：**种子生活力，各种生化速测法的原理及判别标准亲本选配原则和杂种后代的各种处理方法。

**主要教学内容及要求：**

- |                      |      |
|----------------------|------|
| 第一节 杂交育种的意义          | 了解   |
| 第二节 杂交亲本的选配          | 掌握   |
| 第三节 杂交方式和杂交技术        | 熟练掌握 |
| 第四节 杂种后代的选择          | 掌握   |
| 第五节 杂交育种程序和加速育种进程的方法 | 掌握   |

**教学组织与实施：**由典型事件引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像和实验课辅助。

## 第六章 回交育种

学时数：2

**教学目标：**使学生掌握回交的遗传效应、育种方法和特点。

**教学重点和难点：**回交育种方法和回交的特点；回交遗传效应。

**主要教学内容及要求：**

- |                   |      |
|-------------------|------|
| 第一节 回交育种的意义及遗传效应  | 理解   |
| 第二节 回交育种方法        | 掌握   |
| 第三节 回交育种的特点及其应用价值 | 熟练掌握 |

**教学组织与实施：**由图片引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置作业。

## 第七章 诱变育种

学时数：2

**教学目标：**使学生掌握诱变的方法和诱变育种的方法与程序。

**教学重点和难点：**诱变的原理、方法；诱变育种的方法与程序。

**主要教学内容及要求：**

- |            |    |
|------------|----|
| 第一节 物理诱变育种 | 掌握 |
|------------|----|

第二节 化学诱变与育种 掌握

第三节 提高诱变育种效率的方法 掌握

**教学组织与实施：**由典型案例引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置种子分子检测的拓展练习。

## 第八章 远缘杂交育种 学时数：2

**教学目标：**使学生掌握远缘杂交的概念、作用、远缘杂交存在的困难及其克服的方法

**教学重点和难点：**远缘杂交的困难及其克服方法。

**主要教学内容及要求：**

第一节 远缘杂交的重要性 了解

第二节 远缘杂交的困难及其克服的方法 掌握

第三节 远缘杂交育种的其他策略 了解

**教学组织与实施：**直述课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置作业。

## 第九章 倍性育种 学时数：2

**教学目标：**使学生掌握多倍体、单倍体概念和种类，能够正确评价多倍体植物的特点和单倍体育种的优缺点。

**教学重点和难点：**多倍体与单倍体鉴定技术；产生单倍体的主要途径和方法。

**主要教学内容及要求：**

第一节 多倍体育种 掌握

第二节 单倍体育种 掌握

**教学组织与实施：**直述课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助。

## 第十章 杂交优势利用 学时数：4

**教学目标：**使学生掌握杂种优势遗传基础、配合力的测定方法、利用杂种优势的途径、杂交制种技术。

**教学重点和难点：**利用杂种优势的途径、杂交制种技术、配合力的测定方法，杂种优势遗传基础。

**主要教学内容及要求：**

第一节 杂种优势利用的简史与现状 了解

第二节 杂种优势的表现特性 理解

第三节 杂种优势的遗传基础 理解

第四节 杂交种品种的选育程序 掌握

第五节 利用杂种优势方法 熟练掌握

**教学组织与实施：**直述课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助。

## 第十一章 雄性不育及杂种品种的选育 学时数：2

**教学目标：**使学生掌握雄性不育性的类型、遗传机制、利用方法及利用价值。

**教学重点和难点：**雄性不育性的类型、遗传机制、利用方法及利用价值。

**主要教学内容及要求:**

第一节 雄性不育性的遗传	理解
第二节 雄性不育性的生物学特性	理解
第三节 三系的选育方法	掌握
第四节 核不育杂交种的选育	理解

**教学组织与实施:** 由典型事件引入课程内容、PPT 授课、章节教学录像辅助、课堂随机提问。

**第十二章 抗病虫育种**

**学时数: 2**

**教学目标:** 使学生理解和掌握与抗病性、抗虫性有关的概念; 作物抗病虫育种的特点; 作物抗病虫性的类别与鉴定方法。

**教学重点和难点:** 抗病虫性遗传和抗病虫性育种方法; 基因对基因学说。

**主要教学内容及要求:**

第一节 抗病虫育种的意义与特点	了解
第二节 作物品种抗病性的类别与机制	理解
第三节 作物抗虫性的遗传与鉴定	掌握
第四节 抗病虫品种的选育与利用	掌握

**教学组织与实施:** 提问引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、课后布置作业。

**第十三章 抗逆性育种**

**学时数: 4**

**教学目标:** 使学生了解和掌握作物逆境种类, 抗旱性、抗寒性的主要育种方法。

**教学重点和难点:** 抗逆育种的特点, 抗旱性、抗寒性的鉴定技术和指标。

**主要教学内容及要求:**

第一节 抗逆性育种的意义和特点	了解
第二节 抗旱性育种	掌握
第三节 耐盐性育种	掌握
第四节 抗寒育种	理解
第五节 耐铝性育种	理解
第六节 耐湿性育种	了解
第七节 耐高温育种	了解

**教学组织与实施:** PPT 授课、课堂随机提问、课后布置作业。

**第十四章 群体改良与轮回选择**

**学时数: 4**

**教学目标:** 使学生了解和掌握群体、群体改良的原理和方法。

**教学重点和难点:** 轮回选择的各种方法, 群体改良的原理。

**主要教学内容及要求:**

第一节 群体改良的意义	了解
第二节 群体改良的原理	理解

第三节 基础群体的建立	掌握
第四节 群体改良的轮回选择法	掌握
第五节 雄性不育性在轮回选择中的应用	理解
第六节 杂种群体改良的其他途径	了解

**教学组织与实施：** PPT 授课、课堂随机提问、课后布置作业。

### 第十五章 细胞工程

**学时数：4**

**教学目标：** 通过教学使学生了解细胞工程的基本技术、在作物育种上的利用价值。

**教学重点和难点：** 无菌操作技术；细胞培养技术；细胞融合技术的原理与操作方法；植物原生质体培养和体细胞杂交。

**主要教学内容及要求：**

第一节 植物的细胞和组织培养技术	掌握
第三节 植物组织培养在农业生产上的应用	掌握
第二节 植物原生质体培养和体细胞杂交	理解

**教学组织与实施：** PPT 授课、课堂随机提问、课后布置作业。

### 第十六章 转基因育种

**学时数：3**

**教学目标：** 学生了解转基因等新技术的种类、在作物育种上的利用价值。

**教学重点和难点：** 基因工程的原理、基因工程改造植物的内容和骤。

**主要教学内容及要：**

第一节 作物转基因技术	理解
第二节 基因工程理论技术准备	理解
第三节 基因工程改造植物的内容和步骤	掌握
第四节 转基因作物新品种选育程序	了解
第五节 转基因安全评价	掌握
第六节 基因编辑技术及其在育种上的应用	了解

**教学组织与实施：** PPT 授课、课堂随机提问、课后布置作业。

### 第十七章 分子标记辅助选择育种

**学时数：3**

**教学目标：** 使学生了解分子标记的种类和在作物育种上的利用价值。

**教学重点和难点：** 各种分子标记的原理。

**主要教学内容及要求：**

第一节 分子标记的类型及原理	理解
第二节 基因定位	掌握
第三节 分子标记辅助选择育种	掌握
第四节 基因组选择在育种的作用	理解

**教学组织与实施：** PPT 授课、课堂随机提问、课后布置作业。

## 第十八章 品种审定与推广

学时数：2

**教学目标：**使学生了解品种的审定程序、品种推广技术及种子生产关键技术环节。

**教学重点和难点：**品种审定，种子生产。

**主要教学内容及要求：**

第一节 品种区域试验技术	了解
第二节 品种审定	了解
第三节 品种推广	了解
第四节 种子生产	掌握
第五节 品种审定制度改革及影响	理解
第六节 植物新品种权保护	了解

**教学组织与实施：**PPT 授课、课堂随机提问、课后布置作业、案例分析。

## 第二篇 作物育种学各论论

### 第一章 水稻育种学

学时数：3

#### 第一节 水稻育种概况与育种目标 1 学时

**教学目标：**国内外水稻育种概况，水稻育种的目标和性状。

**教学重点和难点：**国内外水稻育种的主要进展，水稻育种的目标，主要性状的遗传。

**主要教学内容及要求：**

了解：水稻的起源、进化与分类，生产和利用情况。国内外水稻育种的主要进展。

理解：水稻的生物学基础，以及不同生物学特性与产量和品质之间的相互关系。

掌握：水稻产量性状、品质性状、抗病性等主要性状的遗传特性。

熟练掌握：根据水稻生物学特性，结合生产实践，选用合适的育种方法。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

#### 第二节 水稻杂交育种 1 学时

**教学目标：**掌握亲本选配原则和杂交方式，掌握不同方法处理杂种后代的基本过程，了解杂交育种程序。

**教学重点和难点：**亲本选配原则，杂交方式，系谱法、混合法育种程序。

**主要教学内容及要求：**

了解：水稻杂交育种当前进展及优缺点。

理解：品种间杂交育种和籼粳亚种间杂交育种的区别，如何克服远缘杂交育种的难题。

掌握：水稻杂交育种的基本程序和步骤。

熟练掌握：根据不同的育种目标和育种亲本，结合生产实践，选用合适的杂交育种方法和选择技术。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

#### 第三节 水稻杂种优势利用 1 学时

**教学目标：**水稻杂种优势利用基本原理，两系杂交稻的选育，三系杂交稻的选育。

**教学重点和难点：**不育系的选育，恢复系的选育，杂交组配。

**主要教学内容及要求：**

了解：杂交水稻研究的简史。

理解：水稻杂种优势利用的途径和区别，三系杂交稻和两系杂交稻选育方法的不同。

掌握：三系杂交稻和两系杂交稻的选育途径和基本程序。

熟练掌握：不育系和恢复系选育的步骤。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

## 第二章 大豆育种学

学时数：3

### 第一节 大豆育种概况与育种目标 1 学时

**教学目标：**国内外大豆育种概况，大豆育种的目标。

**教学重点和难点：**国内外大豆育种的主要进展，大豆育种的目标。

**主要教学内容及要求：**

了解：大豆的起源与传播，进化与分类，生产和利用。国内外大豆育种的主要进展。

理解：大豆的生物学基础，以及不同生物学特性与产量之间的相互关系。

掌握：大豆根、茎、叶、花、籽粒等各个生物学特性及其遗传多样性。

熟练掌握：根据大豆生物学特性，结合生产实践，制订大豆育种的目标。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

### 第二节 大豆遗传资源与种质创新及主要目标性状的遗传与选育 1 学时

**教学目标：**大豆遗传资源的研究与利用，主要目标性状的遗传。

**教学重点和难点：**大豆主要目标性状的遗传与选育方法。

**主要教学内容及要求：**

了解：大豆遗传资源的类型划分，大豆资源遗传多样性。

理解：大豆种质资源的收集、保存、创新与利用。大豆主要目标性状的遗传。

掌握：大豆产量、品质、抗逆等性状的遗传特性。

熟练掌握：根据大豆生物学特性，结合生产实践，选用合适的遗传改良方法。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

### 第三节 大豆育种试验技术与研究方向 1 学时

**教学目标：**大豆的常规育种试验技术

**教学重点和难点：**大豆育种小区技术，大豆育种试验技术。

**主要教学内容及要求：**

了解：大豆育种的发展方向与研究方向。

理解：大豆育种程序的小区技术，大豆育种试验技术。

掌握：大豆育种计划不同时期主要田间试验技术特点。

熟练掌握：根据大豆生物学特性，结合生产实践，选用合适的试验技术。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

### 第三章 棉花育种学

学时数：3

#### 第一节 国内外棉花育种概况及策略 1 学时

**教学目标：**棉花的起源及进化，国内外棉花育种概况，中国棉花育种发展。

**教学重点和难点：**棉花的起源及进化，4 个栽培棉种的分布、染色体组、染色体数和基本特性，棉花育种的目标。

**主要教学内容及要求：**

了解：棉花的起源，进化与分类，生产和利用。国内外棉花育种的主要进展。

理解：棉花的生物学基础，以及不同生物学特性与产量和纤维品质之间的相互关系。

掌握：棉花选择育种、杂交育种、杂种优势利用和生物技术育种的基本方法。

熟练掌握：棉花生物学特性。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

#### 第二节 棉花杂种优势利用 1 学时

**教学目标：**棉花杂种优势表现，棉花杂种优势利用的途径和方法。

**教学重点和难点：**棉花杂种优势利用的途径和方法。

**主要教学内容及要求：**

了解：当前棉花杂种优势利用现状。

理解：棉花杂种优势利用主要问题。

掌握：棉花杂种优势利用途径和方法。

熟练掌握：根据棉花生物学特性，结合生产实践，选用合适的棉花杂种优势利用的途径和方法。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

#### 第三节 棉花生物技术育种 1 学时

**教学目标：**生物技术在棉花育种中应用在哪些方面，棉花常用转基因方法，应用于棉花的主要目的基因

**教学重点和难点：**棉花常用转基因方法和分子标记辅助育种方法。

**主要教学内容及要求：**

了解：生物技术在棉花育种中应用现状。

理解：棉花的主要目的基因。

掌握：棉花常用转基因方法。

熟练掌握：根据棉花生物技术应用现状，结合生产实践，选用生物技术改良主要的目标性状。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

### 第四章 花生育种学

学时数：3

#### 第一节 花生生产现状及育种成就 1 学时

**教学目标：**使学生了解国内外花生生产现状及我国花生育种取得的重要成绩

**教学重点和难点：**我国花生存在问题

**主要教学内容及要求：**

了解：我国花生在世界上地位及国内花生生产情况，花生育种取得重要成就

理解：花生在植物油供给中比较优势

掌握：我国花生生产中存在的严峻问题

**教学组织与实施：**课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点总结，并推荐相关文献、视频与相关网站进行拓展学习

## **第二节 花生类型划分及育种目标 1 学时**

**教学目标：**学生掌握花生的几种品种类型及当前主要的育种目标

**教学重点和难点：**花生品种类型区分和育种目标的确定。

**主要教学内容及要求：**

了解：花生的起源、分布。

理解：花生类型划分方法。

掌握：花生品种类型特点及代表性品种

熟练掌握：结合生产实践，确定合适的花生品种育种目标

**教学组织与实施：**课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点总结，并推荐相关文献、视频与相关网站进行拓展学习

## **第三节 花生主要育种方法、育种流程及展望 1 学时**

**教学目标：**掌握主要方法和基本育种流程

**教学重点和难点：**杂交育种和远缘杂交育种方法原理及应用

**主要教学内容及要求：**

了解：我国生产应用花生品种来源

理解：花生系统育种及诱变方法及作用

掌握：杂交育种及远缘杂交育种操作流程

熟练掌握：根据生产实践，选用合适的育种方法

**教学组织与实施：**课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点总结，并推荐相关文献、视频与相关网站进行拓展学习

# **第五章 小麦育种学**

**学时数：4**

## **第一节 国内外小麦育种概况及策略 1 学时**

**教学目标：**小麦的起源及进化，国内外小麦育种概况，中国小麦育种发展。

**教学重点和难点：**小麦的起源及进化，小麦育种的目标。

**主要教学内容及要求：**

了解：小麦的起源，进化与分类，生产和利用。国内外小麦育种的主要进展。

理解：小麦的生物学基础，以及不同生物学特性与产量之间的相互关系。

掌握：小麦根、茎、叶、籽粒等各个生物学特性及其遗传多样性。

熟练掌握：小麦生物学特性。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

## **第二节 小麦育种当前主要问题及育种目标 1 学时**

**教学目标：**小麦生产中的主要问题，小麦产量性状选育，小麦抗病育种。

**教学重点和难点：**小麦主要目标性状的遗传与选育方法。

**主要教学内容及要求：**

了解：小麦育种当前主要问题。

理解：小麦主要目标性状的遗传。

掌握：育种目标制定原则。

熟练掌握：根据小麦生物学特性，结合生产实践，选用合适的育种方法。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

## **第三节 小麦品质育种途径和远缘杂交 2 学时**

**教学目标：**小麦品质评价分类，优质小麦新品种的选育，小麦远缘杂交育种

**教学重点和难点：**小麦品质育种和远缘杂交育种。

**主要教学内容及要求：**

了解：小麦品质区划。

理解：小麦品质评价分类。

掌握：小麦育种不同阶段的主要特点。

熟练掌握：根据小麦生物学特性，结合生产实践，选用合适的品质育种和远缘杂交育种技术。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

# **第六章 玉米育种学**

**学时数：4**

## **第一节 国内外玉米育种概况及策略 1 学时**

**教学目标：**玉米的起源及进化，国内外玉米育种概况，中国玉米育种发展。

**教学重点和难点：**玉米的起源及进化，玉米种质资源分离。

**主要教学内容及要求：**

了解：玉米的起源、进化与分类，生产和利用。国内外玉米育种的主要进展。

理解：我国玉米种质资源的主要类别及特征特性。

掌握：玉米种植区划及其特定育种目标。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

我国玉米育种的发展历史；简述栽培玉米的 8 大类型的主要特点；我国玉米种质资源的主要类别及特征特性；玉米的起源及其证据；玉米育种目标的内容；玉米种植区划及主要育种目标；优良玉米自交系应具备的条件及自交系的选育方法；单交种的选育方法及亲本选育的原则；高油、高

赖氨酸、甜玉米自交系的选育方法；改良单交种利用的原理；

## **第二节 玉米育种主要途径和技术 2 学时**

**教学目标：**玉米自交系的选育，玉米杂交种的选配。

**教学重点和难点：**不同品质玉米主要目标性状的遗传与选育方法。

**主要教学内容及要求：**

了解：玉米育种程序，育种目标制定原则。

理解：利用群体改良技术选育玉米自交系。

掌握：玉米不同机制雄性不育在育种上的应用

熟练掌握：优良玉米自交系应具备的条件及自交系的选育方法。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

## **第三节 玉米杂种优势类群划分和应用 1 学时**

**教学目标：**玉米杂种优势类群的划分。

**教学重点和难点：**国内外主要玉米杂种优势模式。

**主要教学内容及要求：**

了解：玉米杂种优势类群的划分。

理解：国内外主要玉米杂种优势模式。

掌握：我国（我省）主要玉米杂种优势模式及应用。

**教学组织与实施：**多媒体教学，提供 PPT 课件，课程中涉及到的文献，视频与相关网站。

## **五、实验教学内容及学时分配（34 学时）（无实验的课程该项不列，序号顺延）**

### **（一）实验课程简介**

作物育种学是研究选育和繁育作物优良品种的理论和方法的科学，包含了育种目标、种质资源、育种方法、品种审定和种子生产等作物新品种选育全过程中涉及的主要内容。作物育种学实验课程是对理论教学内容的实践和延伸。通过本课程学习，使学生知道作物的主要育种目标制定原则，掌握不同作物常规育种手段基本的操作过程，了解细胞工程、转基因技术、分子标记辅助选择等育种新技术的基本原理，理解作物育种学是一门随着科学和生产的发展不断完善和进步的综合应用性科学。

### **（二）实验教学目的和基本要求**

作物育种学试验课程的目的是培养学生掌握作物新品种选育和繁育的原理和方法，能够综合运用多学科的相关理论与技术进行作物品种选育、繁育和推广利用。

1. 熟练掌握主要作物的杂交技术，了解作物杂交的组配原则。
2. 熟悉主要作物不同育种性状的遗传规律，及常见性状的选择和鉴定方法。
3. 熟悉品种选育过程及推广程序。
4. 了解育种新技术的基本原理及在育种上的应用。

### **（三）实验安全操作规范**

作物育种学课程试验设计步骤和操作符合实验室安全规定，按照通用生物实验室安全操作规范进行所有试验。

#### (四) 实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
1	小麦杂交技术	2	综合性	必做	
2	小麦育种性状鉴定和选种技术	2	综合性	必做	
3	水稻杂交技术	2	综合性	必做	
4	水稻主要农艺性状鉴定和选种技术	2	综合性	必做	
5	棉花的自交、杂交技术	2	综合性	必做	
6	棉花种质资源及其评价	2	综合性	必做	
7	大豆有性杂交与杂交育种技术	2	综合性	必做	
8	大豆育种性状鉴定和选种技术	2	综合性	必做	
9	花生人工杂交技术	2	综合性	必做	
10	花生农艺性状考察和选种	2	综合性	必做	
11	玉米的自交、杂交技术	2	综合性	必做	
12	玉米自交系性状考察和配合力的估算	2	综合性	必做	
13	辐射育种的观察和后代选择	2	综合性	必做	
14	作物雄性不育性的观察和鉴定	2	综合性	必做	
15	玉米杂种优势的观察	2	综合性	必做	
16	转基因材料的鉴定	2	综合性	必做	
17	杂交水稻制种技术	2	综合性	必做	

#### (四) 实验方式及基本要求

田间操作、实验室操作、视频观看、虚拟仿真实验等。

#### (五) 实验内容安排

##### 【实验一】小麦杂交技术

1. 实验学时：2 学时
2. 实验目的：熟悉掌握小麦杂交过程中的去雄和授粉方法。
3. 实验内容：
  - (1)小麦去雄的方法。
  - (2)小麦授粉的方法。
4. 实验要求：能够熟练掌握小麦杂交技术。
5. 实验设备及器材：剪刀，镊子，杂交袋，大头针，吊牌，铅笔等

##### 【实验二】小麦育种性状鉴定和选种技术

1. 实验学时：2 学时
2. 实验目的：熟悉小麦常见育种性状的鉴定与选择方法。

### 3. 实验内容:

- (1) 掌握小麦常见育种性状的田间鉴定和选择方法。
- (2) 掌握小麦常见育种性状的实验室鉴定和选择方法。

4. 实验要求: 能够熟练进行小麦常见育种性状的鉴定和选择。

5. 实验设备及器材: 小麦选种圃, 尺子等。

### 【实验三】水稻杂交技术

1. 实验学时: 2 学时

2. 实验目的: 熟悉掌握水稻杂交过程中的去雄和授粉方法。

### 3. 实验内容:

- (1) 水稻去雄的方法。
- (2) 水稻授粉的方法。

4. 实验要求: 能够熟练掌握水稻杂交技术。

5. 实验设备及器材: 剪刀, 镊子, 杂交袋, 大头针, 吊牌, 铅笔等

### 【实验四】水稻主要农艺性状鉴定和选种技术

1. 实验学时: 2 学时

2. 实验目的: 熟悉水稻主要农艺性状的鉴定与选择方法。

### 3. 实验内容:

- (1) 掌握水稻主要农艺性状的田间鉴定和选择方法。
- (2) 掌握水稻主要农艺育种性状的实验室鉴定和选择方法。

4. 实验要求: 能够熟练进行水稻主要农艺性状的鉴定和选择。

5. 实验设备及器材: 水稻选种圃、尺子等。

### 【实验五】棉花的自交、杂交技术

1. 实验学时: 2 学时

2. 实验目的: 熟悉掌握棉花自交技术, 杂交过程中的去雄和授粉方法。

### 3. 实验内容:

- (1) 棉花去雄的方法。
- (2) 棉花授粉的方法。

4. 实验要求: 能够熟练掌握棉花杂交技术。

5. 实验设备及器材: 剪刀, 镊子, 红线, 饮料管或麦管, 大头针, 吊牌, 铅笔等

### 【实验六】棉花种质资源及其评价

1. 实验学时: 2 学时

2. 实验目的: 熟悉棉花种质资源及其评价方法。

### 3. 实验内容:

- (1) 掌握棉花种质资源及其的田间鉴定和评价方法。

(2) 掌握棉花种质资源的实验室鉴定和评价方法。

4. **实验要求：**能够熟练进行棉花常见育种性状的鉴定和选择。

5. **实验设备及器材：**棉花种质资源圃，尺子，天平等。

#### 【实验七】大豆有性杂交与杂交育种技术

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**熟悉掌握大豆杂交过程中的去雄和授粉方法，了解大豆杂交育种技术。

3. **实验内容：**

(1)大豆去雄的方法。

(2)大豆授粉的方法。

4. **实验要求：**能够熟练掌握大豆杂交技术。

5. **实验设备及器材：**剪刀，镊子，杂交袋，大头针，吊牌，铅笔等

#### 【实验八】大豆育种性状鉴定和选种技术

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**熟悉大豆常见育种性状的鉴定与选择方法。

3. **实验内容：**

(1) 掌握大豆常见育种性状的田间鉴定和选择方法。

(2) 掌握大豆常见育种性状的实验室鉴定和选择方法。

4. **实验要求：**能够熟练进行大豆常见育种性状的鉴定和选择。

5. **实验设备及器材：**大豆选种圃，尺子等。

#### 【实验九】花生人工杂交技术

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**掌握花生人工去雄和授粉操作方法。

3. **实验内容：**

(1) 花生人工去雄操作

(2) 花生人工授粉操作

4. **实验要求：**能够熟练掌握花生人工杂交技术

5. **实验设备及器材：**显微镜、尖头镊子，彩色挂牌，铅笔、竹签等

#### 【实验十】花生农艺性状考察和选种

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**熟悉花生农艺性状考察方法和优良单株选择

3. **实验内容：**

(1) 花生重要农艺性状的考种

(2) 花生优良单株选择

4. **实验要求：**能够熟练进行花生农艺性状的考察

5. **实验设备及器材：** 拷种室、游标卡尺、电子天平、近红外光谱分析仪、直尺等。

#### **【实验十一】玉米的自交、杂交技术**

1. **实验学时：** 2 学时

2. **实验目的：** 熟悉掌握玉米自交和杂交方法。

3. **实验内容：**

(1)玉米自交的方法。

(2)玉米杂交的方法。

4. **实验要求：** 能够熟练掌握玉米自交和杂交技术。

5. **实验设备及器材：** 杂交袋，大头针，吊牌，铅笔等。

#### **【实验十二】玉米自交系性状考察和配合力的估算**

1. **实验学时：** 2 学时

2. **实验目的：** 熟悉掌握玉米自交系性状鉴定和配合力计算方法。

3. **实验内容：**

(1)玉米自交系性状鉴定的方法。

(2)配合力计算方法。

4. **实验要求：** 能够熟练掌握玉米配合力计算方法。

5. **实验设备及器材：** 玉米选系圃、鉴定圃、直尺、游标卡尺、计算器等。

#### **【实验十三】辐射育种的观察和后代选择**

1. **实验学时：** 2 学时

2. **实验目的：** 熟悉辐射育种的程序。

3. **实验内容：**

(1)观察辐射育种程序。

(2)了解和观察辐射育种后代选择方法。

4. **实验要求：** 能够熟练掌握辐射育种的程序。

5. **实验设备及器材：** 辐射育种中心（钴 60，核农业所）、辐射育种圃。

#### **【实验十四】作物雄性不育性的观察和鉴定**

1. **实验学时：** 2 学时

2. **实验目的：** 熟悉不同作物雄性不育的特征。

3. **实验内容：**

鉴定雄性不育植株及花粉特征。

4. **实验要求：** 能够熟悉不同作物雄性不育的特征。

5. **实验设备及器材：** 正常作物、雄性不育作物、花粉、碘化钾、镊子等。

#### **【实验十五】玉米杂种优势的观察**

1. **实验学时：** 2 学时

**2. 实验目的：**熟悉掌握玉米主要性状杂种优势的表现。

**3. 实验内容：**

(1)观察玉米杂交种主要性状杂种优势表现。

(2)计算主要性状杂种优势的大小。

**4. 实验要求：**能够熟练掌握杂种优势评估方法。

**5. 实验设备及器材：**玉米选系圃、鉴定圃、直尺、游标卡尺、计算器等。

#### **【实验十六】转基因材料的鉴定**

**1. 实验学时：**2 学时

**2. 实验目的：**熟悉掌握转基因材料的鉴定。

**3. 实验内容：**

(1)了解转基因材料鉴定的原理和程序

(2)PCR 法或试纸条法鉴定转基因材料

**4. 实验要求：**能够熟练掌握转基因材料的鉴定程序。

**5. 实验设备及器材：**转基因材料叶片、转基因检测试纸条、PCR 仪、电泳仪等。

#### **【实验十七】杂交水稻制种技术**

**1. 实验学时：**2 学时

**2. 实验目的：**了解生产上水稻杂交制种过程及其主要事项。

**3. 实验内容：**

(1)观看视频，了解水稻杂交制种过程。

(2)查阅资料，总结水稻杂交制种过程技术要点。

**4. 实验要求：**能够掌握水稻杂交制种过程。

**5. 实验设备及器材：**电脑、多媒体教室或实验室。

### **(六)考核方式及成绩评定**

考核方式：试验报告、观察报告

成绩评定：按照百分制给定分数，计入平时成绩，占据平时成绩的 60%。

## **六、课程思政**

作物育种学教学注重专业思想和课程思政的有机融合，种业的发展和国家安全息息相关，在课程教学过程中注重体现政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育。比如在绪论中以作物育种学的发展体现出国家坚持党的领导和社会主义道路的正确性，在引种章节结合历史资料体现出农耕相关文化素养，在远缘杂交、杂种优势利用、雄性不育章节中通过对老一辈科学家袁隆平院士、李振声院士的生平体现家国情怀和道德修养，在品种审定和推广中尤其是新品种保护中体现宪法法治意识。

**七、教材及教学参考书**（教材的选用应符合教育部和学校教材选用规定，教学资源丰富多样，体现思想性、科学性与时代性）

### 1. 选用教材:

- (1) 理论课教材: 作物育种学各论, 盖钧镒编著, 中国农业出版社, 2006 年
- (2) 理论课教材: 作物育种学总论, 孙其信编著, 中国农业大学出版社, 2019 年

### 2. 参考书:

- (1) 作物育种学. 张天真. 北京: 中国农业出版社, 2013 年
- (2) 作物育种学. 席章营. 北京: 科学出版社, 2021 年

### 3. 推荐网站:

- (1) 国家精品课程, <https://www.icourse163.org/>
- (2) 超星学习平台, <http://www.xuexi365.com/>

## 八、教学条件

理论教学需要多媒体教室; 实践教学需要有用自交、杂交、性状鉴定和检测所需的仪器设备及其相应的配套试剂; 足够大的实验室面积; 具有本专业基础和专业知识、有责任心的实验师。

## 九、教学考核评价

**1. 过程性评价:** 切实做好平时成绩的记录, 平时成绩包括课前预习、课堂表现、线上学习(测验)、课后作业、小论文、小组学习讨论、期中测试、线上网络资源的使用情况等, 占据课程综合评价的 50%。

**2. 终结性评价:** 以期末考试作为终结性评价; 比重占据课程综合评价的 50%。

**3. 课程综合评价:** 课程综合成绩=期末考试×50%+平时成绩×50%。

# 农业生产大数据与作物模型

(*Agricultural production big data and crop model*)

## 课程基本信息

课程编号：01011212

课程总学时：40

实验学时：8

课程性质：必修

课程属性：专业

开设学期：第5学期

课程负责人：范科科

课程团队：李鸿萍、刘天学 授课语言：中文

适用专业：农学等；

**对先修的要求：**了解基本的农业科学原理，包括植物生长和发育、农作物生理学、土壤科学、植物病理学等；掌握数学和统计学的基本概念和方法，熟悉计算机科学的基本概念和编程技术

**对后续的支撑：**使学生熟练掌握数据分析和模拟技术，例如使用统计方法分析农业数据、运用计算机模型模拟农业系统等。可以用于研究和评估气候变化对农业系统的影响，并提供相应的适应和减缓策略。通过模拟不同气候情景下的农作物生长、病虫害传播等过程，可以评估气候变化对农业生产的风险和脆弱性，并提出相应的应对策略。

主撰人：范科科

审核人：

大纲制定（修订）日期：2023

## 一、课程的理念、性质、目标和任务

农业生产大数据与作物模型课程是一门旨在培养学生对农业生产大数据分析和作物模型建立的能力的课程。它涉及农业科学、数据分析和模型构建等多个领域，旨在帮助学生理解和应用现代技术和方法来提高农业生产效率和可持续性。将大数据和作物模型与农业生产实践相结合，通过分析真实的农业数据和建立合适的作物模型来解决现实世界中的农业问题。它强调实践性和应用性，培养学生的数据分析和模型构建能力，使他们能够在农业生产中进行科学决策和优化。

农业生产大数据与作物模型是综合性的课程，涉及农业科学、数据科学和建模等多个学科领域。它需要学生具备一定的农业知识、数据分析技能和编程能力，并结合实践案例进行综合性的学习和实践。课程的目标是培养学生的农业思维和数据思维能力，使他们能够理解和应用大数据和作物模型来解决农业生产中的实际问题。具体目标包括：熟悉农业生产中的数据来源和采集方法；掌握数据处理和分析的基本技能；了解作物生长和发育的基本原理；学会建立和应用作物模型进行农业生产优化；掌握农业生产大数据与作物模型在决策支持中的应用方法。

课程任务包括：介绍农业生产大数据和作物模型的基本概念和原理；讲解数据处理和分析的基本方法和工具；引导学生分析和解读真实的农业数据；指导学生建立和验证适用的作物模型；组织学生进行实践案例分析和解决实际问题；培养学生的团队合作和创新能力。通过这些任务的完成，学生将能够在农业生产中应用大数据和作物模型进行科学决策和优化。

## 二、课程教学的基本要求

1、理论知识方面：具备一定的农业科学知识，包括农作物生长发育过程、农业生产技术、土壤肥力等基本概念和原理。了解基本的数据科学知识，包括数据采集、数据清洗、数据分析和数据可视化等基本技术和方法。掌握农业模型学的基本概念，例如系统、变量、参数、函数、模拟、优化等。了解农业模型的建立原则和方法，包括问题定义、模型假设、模型结构和参数设定等。学会对农业模型进行分析和评估，包括模型的稳定性、灵敏度分析、误差传播等，掌握统计和数学工具，以评估模型的可靠性和适用性。了解如何将模型应用到实际农业问题中，并能够解释模拟结果，学会将模型的输出与实际农业系统的运行情况相结合，解释模拟结果的意义和应用价值。

2、实验技能方面：学会收集、整理和处理与农业相关的数据。这包括了解数据的来源和质量，运用统计方法进行数据分析，以及使用计算机软件进行数据处理和可视化展示。学会根据具体问题建立农业模型，并进行模拟实验。这涉及到对模型结构、参数和初始条件的设定，以及运用计算机模拟工具进行实验设计和结果分析。具备实地观察和数据采集的能力，以获取与农业模型相关的实际数据。这可能包括农作物生长状况的观察、土壤采样、气象数据记录等。学会设计农业模型实验，并运用统计方法对实验结果进行分析。这涉及到确定实验变量、控制组设计、实验过程记录和结果解读等。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

农业生产大数据与作物模型课程基于系统科学、数学建模和计算机模拟等方法，旨在通过应用大数据技术和作物模型来理解和解决农业领域的问题。通过这门课程的学习，学生应能理解农业大数据和农业模型学的基本概念、原理和方法，农业生产大数据的采集与处理、作物生长模型的建立与验证、农业决策支持方法与应用等。培养学生的农业数据分析和作物模型构建能力，提高农业生产效率和可持续性等。掌握农业系统的特点和农业模型分类，熟悉农业模型建立的步骤和技巧，理解模型的稳定性、灵敏度和误差传播等基本概念。能够根据具体问题建立农业模型，并确定适当的模型类型和建模方法。具备收集、整理和处理与农业模型相关数据的能力。能够使用统计和数学工具对农业模型进行分析和评估。能够进行模拟实验，解读和解释模拟结果。

结合课程目标和学生的背景，确定教学内容和重点。内容应包括农业大数据和农业模型学的基本概念、理论知识、模型建立和应用方法等。同时，可以结合实际案例和前沿研究，引入相关领域的最新发展和应用。选择适合的教学策略和方法，以促进学生的主动学习和实践能力培养。例如，可以采用案例教学、问题导向学习、小组合作学习等方式，让学生积极参与、探索和解决问题。设计合理的教学过程，确保内容的有机连接和学习的递进性。可以采用多种教学手段，如讲授、讨论、实验、模拟实践、实地考察等，以满足不同学习需求和学生的多样化学习风格。提供必要的教学资源和支持，如教材、参考书、软件工具、实验设备和实地考察机会等。确保学生能够充分利用这些资源进行学习和实践。

### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	(三) 知识教学目标 6、理解农业大数据和农业模型学的基本概念、原理和方法。 7、掌握农业系统的特点和农业模型分类。 8、熟悉农业大数据的分析和农业模型建立的步骤和技巧。 9、理解模型的稳定性、灵敏度和误差传播等基本概念。	3 4
2	(四) 能力培养目标 1、能够根据具体问题建立农业模型，并确定适当的模型类型和建模方法。 2、具备收集、整理和处理与农业模型相关的数据的能力。 3、能够使用统计和数学工具对农业模型进行分析和评估。 4、能够进行模拟实验，解读和解释模拟结果。	5 6 7
3	(三) 思想教育目标 1、培养学生具备系统思维的能力。 2、激发学生的创新意识和科学精神，鼓励他们在农业模型学领域进行创新性的思考和研究。 3、引导学生关注农业可持续发展和环境保护问题，培养他们的环境意识和责任感。	5 7 10

#### 四、理论教学内容及学时分配 (32 学时)

##### 第一章 绪论

学时数: 3

##### 第五节 农业大数据概述

1.0 学时

**教学目标:** 使学生对农业大数据的基本概念、性质、主要内容。

**教学重点和难点:** 教学重点为突出课程的重要性和农业大数据的基本概念。

**主要教学内容及要求:** 了解农业科学的发展、农业科学数学化与量化、农业科学数字化。理解模型概念，农业模型概念，农业模型类型与研究尺度，农业模型学的含义、内容范围。理解农业模型学与其它学科的关系。

**教学组织与实施:** 教师讲授为主，结合学生自学。

##### 第六节 农业模型概述

1.0 学时

**教学目标:** 使学生对农业模型的基本概念、原理和应用有一个全面的了解。

**教学重点和难点:** 教学重点为突出课程的重要性和模型的基本概念。

**主要教学内容及要求:** 了解农业科学的发展、农业科学数学化与量化、农业科学数字化。理解模型概念，农业模型概念，农业模型类型与研究尺度，农业模型学的含义、内容范围。理解农业模型学与其它学科的关系。

**教学组织与实施:** 教师讲授为主，结合学生自学。

##### 第七节 农业大数据和农业模型学发展

1.0 学时

**教学目标:** 了解农业大数据和农业模型学的历史和发展过程。

**教学重点和难点:** 教学重点为模型的发展过程。

**主要教学内容及要求:** 掌握农业大数据和农业模型研究历史与现状。

**教学组织与实施:** 教师讲授为主

## 第八节 农业大数据和农业模型意义与作用

自学

**教学目标：**了解农业大数据和农业模型学在农业研究和实践中的应用。

**教学重点和难点：**教学重点为了解农业大数据和农业模型的应用和意义的理解。

**主要教学内容及要求：**理解了解农业大数据和农业模型的意义、作用和重要性。

**教学组织与实施：**学生自学为主。

## 第二章 农业大数据分析

学时数：4

### 第八节 农业大数据采集

1 学时

**教学目标：**使学生掌握农业生产中各种数据的采集方法。

**教学重点和难点：**教学重点为大数据的获取。

**主要教学内容及要求：**介绍农业生产中各种数据的采集方法，如传感器数据、遥感数据、气象数据等。讲解数据的收集、存储、清洗和转换等基本技术，以确保数据的质量和可用性。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第九节 农业大数据分析

1 学时

**教学目标：**使学生掌握农业大数据分析的基本方法和技巧。

**教学重点和难点：**教学重点为不同农业大数据分析方法的理解。

**主要教学内容及要求：**了解农业大数据分析和统计方法，包括描述性统计、推断统计、回归分析等。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第十节 农业大数据可视化

1 学时

**教学目标：**掌握农业大数据可视化方法。

**教学重点和难点：**教学重点为将农业数据通过可视化手段展示，以便更好地理解 and 传达数据的含义。

**主要教学内容及要求：**介绍数据可视化的概念和工具，如图表、地图、仪表盘等。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第十一节 农业大数据应用

1 学时

**教学目标：**掌握农业大数据在农业模型和农业生产中的应用。

**教学重点和难点：**教学重点为农业大数据如何驱动农业模型的发展。

**主要教学内容及要求：**掌握农业大数据和农业模型的关系，以及农业大数据如何支撑农业模型的发展。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第三章 农业模型原理与方法

学时数：6

### 第一节 农业模型基本原理

1 学时

**教学目标：**使学生了解农业模型基本原理和概念。

**教学重点和难点：**教学重点为模型原理的理解。

**主要教学内容及要求：**了解农业模型的系统性与综合性原理、客观性原理、能量与物质平衡原理、机理性与通用性原理、优化性原理、预测性与应用性原理。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## **第二节 农业模型基本方法** **1 学时**

**教学目标：**使学生掌握农业模型建立和分析的基本方法和技巧。

**教学重点和难点：**教学重点为不同农业模型基本方法的理解。

**主要教学内容及要求：**了解农业系统分析与模拟方法、生理生态学过程分析方法、数学建模方法、软件工程技术与方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## **第三节 农业模型参数与模型验证** **2 学时**

**教学目标：**掌握农业模型参数与模型验证的原理和方法。

**教学重点和难点：**教学重点为模型参数的理解和模型验证方法。

**主要教学内容及要求：**理解农业模型的核实、农业模型的校准和农业模型的检验。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## **第四节 农业模型构建方法** **2 学时**

**教学目标：**掌握控制模型构建常用方法。

**教学重点和难点：**教学重点为模型构建方法和结构的理解。

**主要教学内容及要求：**掌握农业模型建立思路、农业模型建立方法、农业模型建立步骤。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

# **第四章 农田微气象与气候模型** **学时数：2**

## **第五节 农田微气象模型** **0.5 学时**

**教学目标：**理解和掌握农田微气象模型的概念和主要模型类型。

**教学重点和难点：**教学重点为不同模型原理的理解。

**主要教学内容及要求：**理解作物群体结构特征模型、农田微气象概述、农田辐射平衡模型、农田水热通量模型、农田 CO<sub>2</sub> 传输模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## **第六节 气象因子与生成模型** **0.5 学时**

**教学目标：**使学生掌握气象因子与生成模型的概念。

**教学重点和难点：**教学重点为不同模型的理解。

**主要教学内容及要求：**了解农业模型中的气象要素、日长模型、太阳辐射模型、温度模型、降水模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## **第七节 气候数据尺度转换** **1 学时**

**教学目标：**使学生理解和掌握气象数据和情景数据的尺度转换类型。

**教学重点和难点：**教学重点为升降尺度的工具和技术。

**主要教学内容及要求：**掌握历史气候数据与情景数据、气候数据升尺度转换、气候数据降尺度转换、气候数据在农业模型中应用。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第五章 作物生理生态模型

学时数：2

### 第一节 生理生态模型概念

自学

**教学目标：**使学生了解生理生态模型的概念和基本知识。

**教学重点和难点：**教学重点为对模型基本概念的理解。

**主要教学内容及要求：**了解生理生态模型的基本概念和原理。

**教学组织与实施：**学生自学为主。

### 第二节 叶片气孔导度模型

0.5 学时

**教学目标：**使学生理解叶片的生理过程，掌握气孔导度模型。

**教学重点和难点：**教学重点为叶片生理物理过程。

**主要教学内容及要求：**了解叶片上的生理物理过程、叶片气孔导度模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第三节 光合作用模型

0.5 学时

**教学目标：**使学生了解叶片光合作用过程，掌握叶片尺度光合作用模型。

**教学重点和难点：**教学重点为叶片光合作用的过程和机理。

**主要教学内容及要求：**理解叶片光合作用过程、叶片尺度光合作用模型、冠层尺度光合作用模型、植物光合作用日变化模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第四节 蒸腾作用模型

0.5 学时

**教学目的：**使学生掌握作物蒸腾作用模型。

**教学重点和难点：**教学重点为蒸腾过程的理解。

**主要教学内容及要求：**理解作物蒸腾过程和蒸腾作用模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第五节 光合作用-蒸腾作用-气孔导度耦合模型

0.5 学时

**教学目的：**使学生掌握光合作用-蒸腾作用-气孔导度耦合模型。

**教学重点和难点：**教学重点为光合作用-蒸腾作用-气孔导度之间的耦合。

**主要教学内容及要求：**理解光合作用-蒸腾作用-气孔导度耦合模型的基本概念和原理。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第六章 作物生长发育模型

学时数：3

### 第五节 作物发育期模型

0.5 学时

**教学目标：**使学生理解和掌握作物发育模型。

**教学重点和难点：**教学重点为基本概念的理解和模型结构的理解。

**主要教学内容及要求：**掌握作物发育期概念和作物发育期模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第六节 作物器官形成模型

0.5 学时

**教学目标：**使学生理解和掌握不同的作物器官形成模型的原理。

**教学重点和难点：**教学重点为不同的作物器官形成过程和模型原理。

**主要教学内容及要求：**理解叶片及叶龄模型、株高与分枝模型、茎蘖动态模型、其它器官形成模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第七节 作物生长模型

0.5 学时

**教学目标：**使学生理解和掌握作物生长模型的组成。

**教学重点和难点：**教学重点为不同作物生长阶段模型的基本概念和原理。

**主要教学内容及要求：**掌握作物群体光分布模型、叶面积动态模型、光合作用与呼吸作用模型、干物质积累与分配模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第八节 产量与品质形成模型

1 学时

**教学目标：**使学生理解和掌握产量与品质形成模型的分类和基本原理。

**教学重点和难点：**教学重点为产量和品质模型原理的理解。

**主要教学内容及要求：**理解作物产量形成模型、作物品质模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第九节 作物多熟种植模型

0.5 学时

**教学目标：**使学生理解和掌握作物多熟种植模型的类型和应用。

**教学重点和难点：**教学重点为作物多熟种植模型的构建原理。

**主要教学内容及要求：**理解间套作模型、周年连作模型、多熟种植模型应用。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第七章 作物功能结构模型

学时数：3

#### 第三节 作物功能结构模型概述

0.5 学时

**教学目标：**掌握作物功能结构模型概述。

**教学重点和难点：**教学重点为作物功能结构模型的基本原理。

**主要教学内容及要求：**理解掌握作物功能结构模型概述和分类。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第四节 作物形态结构的三维重建

0.5 学时

**教学目标：**使学生掌握作物形态结构的三维重建基本概念。

**教学重点和难点：**教学重点为作物形态结构的三维重建技术。

**主要教学内容及要求：**掌握作物形态结构的三维重建的基本概念、原理和方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### **第三节 作物形态模型 1 学时**

**教学目标：**使学生了解作物形态模型的基本概念和原理。

**教学重点和难点：**教学重点为对作物形态和器官构型的理解。

**主要教学内容及要求：**理解作物形态模型，区分作物形态与器官构型，对根系、地上部分差异的认识。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### **第四节 作物结构模型 0.5 学时**

**教学目标：**使学生掌握作物结构模型的基本概念和分类。

**教学重点和难点：**教学重点为对结构模型概念的理解。

**主要教学内容及要求：**理解作物结构模型的基本概念和构建过程。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### **第四节 作物数字孪生系统 0.5 学时**

**教学目标：**使学生掌握数字孪生的意义和在作物模型上的应用。

**教学重点和难点：**教学重点为作物数字孪生系统的理解。

**主要教学内容及要求：**理解作物数字孪生系统的意义、发展和应用。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## **第八章 农田土壤水分模型**

**学时数：2**

### **第五节 土壤水分模型概述 0.5 学时**

**教学目标：**使学生了解土壤水分模型的基本概念和意义。

**教学重点和难点：**教学重点土壤水分模型主要概念的理解。

**主要教学内容及要求：**了解土壤水分模型的概述、发展和应用。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### **第六节 土壤水分运动特征与模型 0.5 学时**

**教学目标：**使学生学会土壤水分运动的基本规律和主要特征。

**教学重点和难点：**教学重点为土壤水分运动物理过程的理解。

**主要教学内容及要求：**理解土壤水分运动的物理过程、基本规律和主要特征。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### **第七节 根系吸水过程与模型 0.5 学时**

**教学目标：**使学生理解作物根部吸水的物理过程和模型的构建。

**教学重点和难点：**教学重点为作物根部吸水的物理过程的理解。

**主要教学内容及要求：**熟练掌握作物根部吸水的物理过程和生理过程。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第八节 农田水分平衡模型

0.5 学时

**教学目标：**使学生理解水分平衡的原理和模型的构建。

**教学重点和难点：**教学重点为水分平衡模型不同要素的理解。

**主要教学内容及要求：**理解农田水分平衡模型的原理和构建过程。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第九章 农田土壤养分模型

学时数：2

### 第五节 农田土壤养分模型概述

0.5 学时

**教学目标：**使学生了解农田土壤养分模型概述。

**教学重点和难点：**教学重点为农田土壤养分模型的基本概念。

**主要教学内容及要求：**了解农田土壤养分模型概念、发展和应用。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第六节 土壤养分特性与运移

0.5 学时

**教学目标：**使学生了解土壤养分特性，掌握土壤养分运移规律。

**教学重点和难点：**教学重点为土壤养分运移的物理过程和规律。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第七节 土壤-作物系统养分的运移转化

1 学时

**教学目标：**使学生了解土壤-作物系统养分的运移转化规律。

**教学重点和难点：**教学重点为土壤-作物系统养分的运移转化过程的理解。

**主要教学内容及要求：**了解相关的含义，理解相关原理，熟练掌握土壤-作物系统养分的运移转化的相关概念。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第十章 农业植保模型

学时数：2

### 第三节 农业病害模型

1 学时

**教学目标：**使学生了解农业病害模型的基本概念。

**教学重点和难点：**教学重点为农业病害模型的基本概念和对农业病害识别和预报模型的构建。

**主要教学内容及要求：**了解农业病害模型概述，区分农业病害预测预报模型(长期、中近期预测预报，发生、发展，发生期、发生量)，掌握农业病害识别诊断模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第四节 农业虫害模型

0.5 学时

**教学目标：**使学生了解农业虫害模型的主要内容。

**教学重点和难点：**教学重点为农业虫害的识别和诊断原理的理解。

**主要教学内容及要求：**了解农业虫害模型概述、农业虫害流行与预测模型(长期、中近期预测，发生、发展、流行，发生期、发生量)、农业虫害识别诊断模型、虫害产量损失模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第五节 农田杂草模型

0.5 学时

**教学目标：**使学生了解农业杂草模型的主要内容。

**教学重点和难点：**教学重点为草害产量损失计算方法。

**主要教学内容及要求：**了解农田杂草模型概述、农田杂草数模型、草害产量损失模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第十一章 农作管理决策模型

学时数： 3

### 第三节 农作管理决策模型概述

0.5 学时

**教学目标：**使学生了解不同类型农作管理决策模型。

**教学重点和难点：**教学重点为农作管理知识模型的理解。

**主要教学内容及要求：**了解作物优化模型、农作管理知识模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第四节 作物播期播量模型

0.5 学时

**教学目标：**使学生理解作物播期播量模型步骤和方法。

**教学重点和难点：**教学重点是作物播期播量模型的构建过程。

**主要教学内容及要求：**了解作物播期播量模型的基本概念和构建方法及原理。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第三节 农田水肥管理模型

0.5 学时

**教学目标：**使学生理解农田水肥管理模型的基本概念。

**教学重点和难点：**教学重点是农田水肥管理模型的构建过程。

**主要教学内容及要求：**了解农田灌溉模型、农田施肥模型。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第四节 农田施药模型

0.5 学时

**教学目标：**使学生理解农田水肥管理模型的基本概念。

**教学重点和难点：**教学重点是农田施药模型的构建过程。

**主要教学内容及要求：**了解农田施药模型，防治指标、阈值、防治决策模型及方法。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

### 第五节 农作管理决策支持系统

1 学时

**教学目标：**使学生学习农作管理决策支持系统的基本组成。

**教学重点和难点：**教学重点是农作管理决策支持系统主要内容的理解。

**主要教学内容及要求：**了解作物栽培模拟优化决策系统、基于知识模型的管理决策支持系统、作物生产管理专家系统、数字化智能化作物模拟与决策系统平台。

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

### （一）实验课程简介

农业生产大数据与作物模型课程是研究农业系统中各种相互作用和动态变化的学科。它基于系统科学、数学建模和计算机模拟等方法，旨在通过建立和应用模型来理解和解决农业领域的问题。其实验课教学内容涉及农业模型的建立、参数估计、模拟实验和结果分析等方面。通常需要使用计算机和相应的模型建模软件，如 MATLAB、R、Python 等。实验课还涉及到数据采集设备、实验仪器和传感器等，用于收集与农业模型相关的数据。根据实验目标和内容设计具体的实验方案和操作步骤。学生将按照实验指导书或教师的要求，进行实验操作和数据采集。实验中可能涉及到参数估计、模型验证、模拟实验等环节。

## （二）实验教学目的和基本要求

1. 系统掌握农业大数据和农业模型学的基本概念、基本原理、分析方法和计算过程，通过实际操作和实验，学习和应用农业模型学的基本方法和技巧，为以后的学习奠定基础。
2. 熟悉各种不同农业模型的构建方法，学会将收集到的实验数据进行处理和分析，使用统计和数学工具对模型进行参数估计、模型验证和模拟实验，能够独立解决农业生产的实际问题。

## （三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
1	实验一 农业数据的采集和整理	1	基础性实验	必做
2	实验二 构建适当的作物模型	2	基础性实验	必做
3	实验三 模型的率定和优化	2	基础性实验	必做
4	实验四 模型验证和分析	2	基础性实验	必做
5	实验五 模拟实验和结果解释	1	基础性实验	必做

## （四）实验方式及基本要求

计算机上机操作

## （五）实验内容安排

### 【实验一】实验数据的采集和整理

1. **实验学时：**1 学时
2. **实验目的：**收集与农作物生长相关的数据。
3. **实验内容：**
  - (1)初步了解与农作物生长相关的数据。
  - (2)根据不同的数据来源获取需要的数据，如生长期间的气象数据（温度、降雨量等）、土壤特性数据、农作物生长监测数据等。
  - (3)对数据进行初步整理和清洗。
  - (4)整理数据以满足模型需要
4. **实验要求：**能够熟练不同数据的搜集方法。
5. **实验设备及器材：**计算机。

### 【实验二】构建适当的作物模型

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**根据选定的农作物和实验目标，选择适当的生长模型进行建立。

3. **实验内容：**

- (1)掌握作物模型的不同模块
- (2)选用合适的模块并进行构建。
- (3)确定模型的结构、方程和参数。

4. **实验要求：**能够选择适当的生长模型进行建立。

5. **实验设备及器材：**计算机和编程软件

### 【实验三】模型的率定和优化

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**学会利对模型参数进行调整和优化，使模型能够更好地拟合实际观测数据，提高模型的预测能力和适用性。。

3. **实验内容：**

- (1) 根据模型的结构和方程，确定需要进行率定和优化的参数。
- (2) 为模型的参数设定初始值，可以基于文献资料、专家经验或试验数据等。
- (3) 使用率定方法对模型参数进行调整，使模型的模拟结果与实际观测数据更加吻合

4. **实验要求：**能够熟练掌握参数率定方法，不断优化模型的拟合程度。

5. **实验设备及器材：**计算机和编程软件

### 【实验四】模型验证和分析

1. **实验学时：**2 学时

2. **实验目的：**学会对构建好的农作物生长模型进行验证和分析。

3. **实验内容：**

- (1) 使用实验数据对模型进行验证。
- (2) 比较模型预测结果与实际观测数据的吻合程度。
- (3) 分析模型的预测能力和稳定性，评估模型在不同条件下的适用性。

4. **实验要求：**能够使用独立的实测数据进行模型验证，并评估模型的预测能力和适用性。。

5. **实验设备及器材：**计算机和编程软件

### 【实验五】模拟实验和结果解释

1. **实验学时：**1 学时

2. **实验目的：**掌握利用已构建和验证好的农作物生长模型进行模拟实验。利用已构建和验证好的农作物生长模型进行模拟实验。

3. **实验内容：**

- (1) 根据设定的初始条件和外部因素，模拟农作物在不同生长阶段的生长情况。
- (2) 解释模拟结果，并分析不同因素对农作物生长的影响。

**4. 实验要求：**能够掌握农作物生长模型实验过程，并分析不同因素对农作物生长的影响。。

**5. 实验设备及器材：**计算机

## **(六) 考核方式及成绩评定**

与理论课一起书面考试。

## **六、课程思政**

农业生产大数据与作物模型课程思政旨在通过农业大数据和作物模型学的学习和实践，培养学生的思想道德素养、社会责任感和创新精神。通过作物模型学的学习，培养学生的科学精神，注重实证研究和数据分析，追求真理和客观性。教育学生要具备严谨的科学态度和思维方式，注重实践与实证，培养求真务实的科研精神。作物模型学的学习涉及到农业生产和资源利用问题，教育学生要关注环境保护和可持续发展，培养学生的环境意识和责任感。教育学生要充分考虑农业活动对环境的影响，探索可持续农业发展的路径。作物模型学的学习涉及到农业生产和资源利用问题，教育学生要关注环境保护和可持续发展，培养学生的环境意识和责任感。教育学生要充分考虑农业活动对环境的影响，探索可持续农业发展的路径。作物模型学的学习涉及到农业生产和资源利用问题，教育学生要关注环境保护和可持续发展，培养学生的环境意识和责任感。思政教育开展可以说正当其时。通过思政素材与专业知识的有机融合，把“三农元素”有机融入教学内容，厚植“三农”情怀，培养具有创新创业能力和“一懂两爱”的拔尖创新型人才。

## **七、教材及教学参考书**

### **1、选用教材：**

(1) 理论课教材：

大数据与农业应用，王文生主编，科学出版社，2021

农业模型学，高亮之主编，气象出版社，2019

(2) 实验课教材：农田土壤-作物系统过程模型及应用，胡克林主编，科学出版社，2019

### **2、参考书：**

(1) 农业大数据技术与创新应用，周国民，中国农业科学技术出版社，2021

(2) 作物模拟与数字作物，朱艳主编，科学出版社，2022

(3) 农作物单产遥感估算模型、方法与应用，任建强主编，中国农业科学技术出版社，2020

(4) 作物模型原理，潘学标主编，气象出版社，2003

### **3、推荐网站：**

(1) <https://dssat.net/>

(2) <https://www.wur.nl/en/Research-Results/Research-Institutes/Environmental-Research/Facilities-Tools/Software-models-and-databases/WOFOST.htm>

(3) <https://www.fao.org/land-water/land/land-governance/land-resources-planning-toolbox/category/details/en/c/1236431/>

## 八、教学条件

本课程有单独的机房，可以容纳 90 多人，计算机上装有常用编程软件。

## 九、教学考核评价

- 1、考试方法：闭卷考试，总成绩计算按笔试和平时分别占 70%-80%和 20%-30%计算。
- 2、过程性评价：考勤占平时成绩 10 分，作业占平时成绩 10 分。

# 耕作学

(Farming System)

## 课程基本信息

课程编号: 01011010	课程总学时: 40	实验学时: 8 学时
课程性质: 必修课	课程属性: 专业类	开设学期: 第 6 学期
课程负责人: 熊淑萍	课程团队: 马新明、王同朝、 王志强、熊淑萍、韦一昊、 任永哲、关小康、张志勇、 连延浩	授课语言: 中文

适用专业: 农学, 农学 (绍骥实验班); 核心

对先修的要求: 熟悉主要田间作物类型、了解作物生产一般知识; 最好学习过《农学概论》、《农业生态学》

对后续的支撑: 为农业规划、农业生产、作物栽培等相关课程的学习提供了耕作制度的理论与技术基础、为培养学生树立系统全局观、合理的组织作物生产、建立农业生产结构及研究生产中带有全面性的技术问题的能力提供支撑。

主撰人: 熊淑萍

审核人: 熊淑萍

大纲制定 (修订) 日期: 2023

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

耕作学是研究建立合理耕作制度的理论与技术体系的一门综合性较强的农业应用科学, 是农艺学的一个分支, 为农学专业的专业核心课程之一。耕作学从性质上属于自然科学, 但它与社会经济及相关学科又有十分密切的关系。它属应用科学, 有较强的技术性, 同时也包含农业宏观决策管理等一些软科学内容。耕作学以作物栽培学、土壤学、生态学、农业经济学、农业气象学、农业工程学等学科为基础, 博采众长, 作为研究耕作制度各个组成部分的基础与依据, 同时它又经过科学的组装与改造, 形成具有自己独特的一整套理论与技术。国内外的农学家一直十分重视耕作学的理论与实践, 把耕作学作为农学及其他相关农科专业的重要专业课程。

耕作制度发展至今, 已形成了一整套有机综合技术。它以种植制度为中心, 以养地制度为基础, 以提高资源利用率 (主要是土地资源)、增产增收、促进农业全面发展为目标, 对实现农业产业的合理规划、农业的区域开发、农业资源的合理利用与保护、农业的可持续发展等方面, 均具有重要意义。

课程通过理论、实验和实践相结合, 全面立体地呈现出耕作制度的理论与技术体系, 培养学

生利用系统的方法，全面、合理组织作物生产、有效地建立与资源存在状况相适应的农业生产结构和研究生产中带有全面性的技术问题的能力。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：通过本课程课堂讲授学习，要求学生理解掌握建立合理耕作制度的基本原理、种植制度、养地制度的基本原理与方法，初步具有因地制宜科学决策种植区划、农作制度、农田培肥、土壤耕作与农田保护技术能。

2. 实验技能方面：通过实验学习，使学生掌握耕作学的基本研究方法与技术，提高运用耕作学来分析与解决生产实际问题的能力。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

根据课程在国家粮食安全中的战略任务及 21 世纪对人才培养模式的要求，和不同时期的教育载体的变化，在宏观决策、种植制度和养地制度“三大模块”的基础上，教学过程中采取“模块化”与“两重一减一增”教学法，在教学手段上采取“线上与线下、现实+虚拟、系统讲授与专题讨论、多媒体技术与板书”“四结合”的办法，融“理论、科研、实践“三位一体”等方法，增强学生理论与实践相结合的能力，培养学生研究探索习惯，调动学生学习的积极性与主动性。

### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	理解耕作制度的基本原理，树立用系统方法来对待农业问题	5
2	1. 学会用系统的观点，宏观分析的方法解决农业生产的问题。 2. 学会依据区域的光热水等资源状况，分析与解决我国农业实际问题的方法。	6
3	掌握根据区域土地资源条件选择适宜的土壤耕作措施，设计合理的土壤耕作制度。	9

## 四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

### 绪论

学时数：2

通过教学，使学生掌握耕作学的研究对象从而明确耕作学的学科定位，理解耕作学的学科性质从而掌握其学习方法。

### 第一章 耕作制度原理

学时数：4

#### 第一节 耕作制度及其体系构成（2 学时）

**教学目标：**使学生掌握耕作制度的基本内容及体系构成。

**教学重点和难点：**耕作制度的内容及其体系构成。

**主要教学内容及要求：**熟练掌握耕作制度的概念、内容和功能，掌握耕作制度体系及其特点，理解耕作制度与农作系统优化。

#### 第二节 资源环境与耕作制度（1 学时）

**教学目标：**明确耕作制度与资源环境的关系。

**教学重点和难点：**耕作制度与资源环境的关系。

**主要教学内容及要求：**了解资源环境与农业生产，掌握资源环境与耕作制度类型。

### 第三节 耕作制度基本原理（1学时）

**教学目标：**理解耕作制度的基本原理，初步树立用系统方法来对待农业问题。

**教学重点和难点：**耕作制度的基本原理。

**主要教学内容及要求：**掌握耕作制度的整体性原理、系统学原理、发展性原理。

**教学组织与实施：**课前预习+课堂讲授+课后调查+线上讨论

## 第二章 作物布局

学时数：4

### 第一节 作物布局的概念与意义（1学时）

**教学目标：**使学生掌握作物布局的概念与意义。

**教学重点和难点：**作物布局的意义。

**主要教学内容及要求：**熟练掌握作物布局的概念和内容，掌握作物布局的作用与现实意义。

### 第二节 作物布局原理与方法（1学时）

**教学目标：**使学生掌握作物布局原理与方法。

**教学重点和难点：**作物布局的方法。

**主要教学内容及要求：**掌握作物布局的原理、主要依据、一般步骤和优化方法。

### 第三节 生态适应性与作物布局（1学时）

**教学目标：**了解作物布局的规律和我国作物布局的类型。

**教学重点和难点：**生态适应性与作物布局的关系。

**主要教学内容及要求：**理解作物对光、温度、水分、土肥和地貌的适应性。。

### 第四节 作物布局与农业结构调整（1学时）

**教学目标：**使学生掌握农业结构调整和优化的方法，学会用系统的观点，宏观分析的方法解决农业生产的问题。

**教学重点和难点：**作物布局调整的原理与方法。

**主要教学内容及要求：**理解农业结构的层次及其调整，熟练掌握种植业结构及其调整，掌握作物布局与种植业调整，掌握种植业结构调整的原理与方法。

**教学组织与实施：**课前预习+课堂讲授+课后调查+线上讨论

## 第三章 多熟种植

学时数：8

### 第一节 多熟种植发展概况（1学时）

**教学目标：**使学生了解我国多熟种植的潜力与发展方向，理解我国发展多熟种植的可行性与必要性。

**教学重点和难点：**多熟种植的内涵与类型、多熟种植的地位与作用。

**主要教学内容及要求：**熟练掌握多熟种植的内涵与类型，了解国内外多熟种植的发展，掌握多熟

种植的地位与作用，掌握我国多熟种植的潜力与发展方向。

## 第二节 复种（4学时）

**教学目标：**掌握复种的条件、技术。

**教学重点和难点：**复种增产增效原理、复种基本条件、复种关键技术。

**主要教学内容及要求：**理解复种增产增效原理，熟练掌握复种基本条件，熟练掌握复种关键技术，了解我国主要复种类型与分析。

## 第三节 间混套作（2学时）

**教学目标：**掌握间套作的条件、技术。

**教学重点和难点：**间混套作效益原理、间混套作关键技术。

**主要教学内容及要求：**掌握间混套作效益原理，熟练掌握间混套作关键技术，了解我国间套作主要类型与方式。

## 第四节 多熟种植研究法（1学时）

**教学目标：**学会依据区域的光热水等资源状况，分析与解决我国农业实际问题的方法。

**教学重点和难点：**多熟种植研究法。

**主要教学内容及要求：**掌握复种研究法，掌握间作套种研究法，熟练掌握多熟种植效益的评价方法。

**教学组织与实施：**课前预习+课堂讲授+课后调查+线上讨论

# 第四章 轮作与连作

学时数：4

## 第一节 轮作的作用及其应用（1学时）

**教学目标：**使学生了解轮作在我国农业生产中的地位及其必要性。

**教学重点和难点：**轮作在现代农业生产中的地位、轮作类型与设计。

**主要教学内容及要求：**掌握轮作概念，理解轮作与土壤的生态安全，理解轮作在现代农业生产中的地位，熟练掌握轮作类型与设计。

## 第二节 作物茬口特性及其应用（1学时）

**教学目标：**理解作物茬口在种植制度中的重要作用。

**教学重点和难点：**作物茬口特性的形成和评价、作物茬口的田间设计。

**主要教学内容及要求：**理解作物的茬口及茬口特性，掌握作物茬口特性的形成和评价，熟练掌握作物茬口的田间设计。

## 第三节 连作及其应用（2学时）

**教学目标：**学会并掌握根据区域实际情况合理安排作物茬口，选择适宜轮作或连作方式与技术和方法。

**教学重点和难点：**连作弊端的消除途径、连作类型与设计。

**主要教学内容及要求：**掌握连作概念，理解不同作物对连作的忍耐程度，熟练掌握连作弊端的消除途径，了解连作与土壤生态安全，掌握连作类型与设计。

**教学组织与实施：**课前预习+课堂讲授+课后调查+线上讨论

## 第五章 土壤耕作

**学时数：**4

### 第一节 土壤耕作技术原理与措施（2 学时）

**教学目标：**使学生了解土壤耕作的在农业生产中的重要作用，理解并掌握进行土壤耕作的一般原则与主要依据以及当前主要的土壤耕作措施的类型、作用及其优缺点。

**教学重点和难点：**土壤耕作的依据、土壤耕作措施。

**主要教学内容及要求：**理解土壤耕作的任务，掌握土壤耕作的原则，熟练掌握土壤耕作的依据，熟练掌握基本耕作，熟练掌握表土耕作，理解土壤耕作技术发展。

### 第二节 保护性耕作（1 学时）

**教学目标：**掌握保护性土壤耕作原理与技术。

**教学重点和难点：**保护性土壤耕作原理与技术。

**主要教学内容及要求：**掌握保护性土壤耕作原理与技术，了解少耕与免耕。

### 第三节 土壤耕作制（1 学时）

**教学目标：**学会并掌握根据区域土地资源条件选择适宜的土壤耕作措施，设计合理的土壤耕作制度。

**教学重点和难点：**土壤耕作制的设计。

**主要教学内容及要求：**掌握土壤耕作法，熟练掌握土壤耕作制的设计，理解土壤耕作研究法。

**教学组织与实施：**课前预习+线上学习+课堂讲授+课堂答疑+线上答疑+课后练习

## 第六章 土壤培肥与养分管理

**学时数：**4

### 第一节 农田培肥途径（2 学时）

**教学目标：**使学生了解我国农田类型及肥力状况，掌握农田培肥、农田水分及农田防护的一般途径。

**教学重点和难点：**壤培肥途径、农田养分与有机质平衡、土壤养分管理技。

**主要教学内容及要求：**理解地力概念与类型，熟练掌握土壤培肥途径，掌握农田养分与有机质平衡，掌握养分管理技术。

### 第二节 农田旱作节水（1 学时）

**教学目标：**学会根据农田的类型及实际条件进行合理的农田养分与水分管理的方法。

**教学重点和难点：**农田旱作节水。

**主要教学内容及要求：**掌握旱作蓄水保墒技术，理解农田节水灌溉技术，掌握作物结构型节水技术。

### 第三节 农田保护（1 学时）

**教学目标：**树立“用养结合、用养平衡”的农业生产观念。

**教学重点和难点：**农田保护。

**主要教学内容及要求：**理解农田水蚀防护，掌握农田风蚀防护，了解农田污染防治。

**教学组织与实施：** 课前预习+线上学习+课堂讲授+课堂答疑+线上答疑+课后练习

## 第七章 区域耕作制度

学时数：2

### 第一节 我国耕作制度区划、发展与改革战略（1学时）

**教学目标：** 使学生了解我国耕作制度的类型及分区情况，认识耕作制度建设在我国农业生产中的战略地位，把握我国耕作制度发展与改革的方向。

**教学重点和难点：** 区划原则及指标、华北地区耕作制度。

**主要教学内容及要求：** 掌握区划原则及指标，了解分区概况，掌握我国耕作制度发展战略与改革策略。

### 第二节 不同区域耕作制度及优化设计（1学时）

**教学目标：** 学会并掌握根据区域农业资源条件进行区域耕作设计与优化的方法，

**教学重点和难点：** 区域耕作制度设计原理、区域耕作制度优化方法。

**主要教学内容及要求：** 了解不同区域耕作制度，掌握区域耕作制度优化设计。

**教学组织与实施：** 课前预习+课堂讲授+课堂答疑+线上答疑

## 五、实验教学内容及学时分配（8学时）

### （一）实验课程简介

耕作学实验是农学专业核心课程之一——耕作学课程的重要组成部分，是耕作学理论知识的在农业生产中的具体实践和应用，具有较强的综合性、技术性和应用性，对于增强学生对农业生产直观认识、培养学生运用理论知识解决农业布局和资源优化等生产实际问题的能力，提高农事的实际操作能力具有重要意义。

### （二）实验教学目标和基本要求

耕作学是研究作物种植制度、养地制度的综合性学科。是农学专业的一门后期专业课。它是在学生学完专业基础课及作物栽培学、农业生态学等课程基础上，通过本课程的学习，能够根据当地的气候、土壤、生物及社会、经济等情况，初步具有决策作物生产、构建作物布局、农作制度的能力，具有综合应用其他学科知识，培养宏观农业总体设计的和技术组装能力。

### （三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
0101101001	种植制度光能利用率的计算	2	基础性	必做	15
0101101002	作物布局优化方案设计	2	设计性	必做	15
0101101003	麦玉两熟周年耕作管理技术设计	2	综合性	必做	15
0101101004	种植制度中养分平衡方案的拟定	2	设计性	必做	15
0101101005	农田作物生产潜力的测算	2	基础性	选做	15
0101101006	轮作制度设计	2	设计性	选做	15
0101101007	区域耕作制设计	2	设计性	选做	15

### （四）实验方式及基本要求

1. 线下设计+线上体验混合式教学

2. 线下设计：老师课前 10 分钟讲解，学生随后独立计算或设计。
3. 线上虚拟：对于现实中做不到、做不好的实验采取虚拟仿真教学模式

## （五）实验内容安排

### 【实验一】种植制度光能利用率的计算

#### 1.实验学时：2

**2.实验目的：**明确光能利用率的概念、原理，掌握其计算方法，了解种植制度中各类农田的差别，树立提高作物光能利用率的观点，培养学生的分析能力。

**3.实验内容：**郑州西北郊某村每年秋播小麦 2000 亩，品种为矮抗 58。平均亩产 650kg；夏大豆（豫豆 29 号）452 亩，平均亩产 160kg；麦垄套玉米 1600 亩，平均亩产 700kg。计算该村的：小麦光能利用率、玉米光能利用率、大豆光能利用率、小麦/玉米二熟的年光能利用率、分析为什么不同作物光能利用率不同？

**4.实验要求：**提交有详细计算过程的实验报告。

**5.实验设备及器材：**计算器

### 【实验二】作物布局优化方案设计

#### 1.实验学时：2

**2.实验目的：**作物布局是指在一个地区或一个生产单位，所种植的作物种类及各作物面积比例的安排。作物布局是组织农业生产的一项重要战略措施，它关系到能否因地制宜，充分而又合理地利用当地农业资源，达到农业生产的高产、稳产、增益的问题。一个地区采用不同的作物布局方案，会收到不同的经济及生态效果。作物布局方案的拟定属于多变量、多目标的复杂问题，它不仅要考虑当地的自然条件，而且受到当时的社会经济条件，技术水平及国家、集体、个人对于农业生产要求的制约，依靠一般的定性分析方法很难对这种具有多个因素，多项目标的复杂问题进行综合的考虑平衡，找出最优的方案。最优化技术中的线形规划能够帮助我们对此类复杂问题做出定量分析，并得出最优方案。因此，作物布局的线性规划就是利用线性规划的理论与技术来解决在一定的自然条件和社会经济资源条件下，能够达到最佳技术，经济及生态效果的作物最佳配置比例的最优化技术方法。

通过本实习，了解以线形规划方案来制定作物布局方案的原理方法，培养系统分析，综合平衡能力。

**3.实验内容：**某农场，农田面积总计 5400 亩，历年种植的主要作物有谷子、玉米、大豆一年一熟。在当地自然条件及技术水平下，谷子、玉米、大豆多年平均单产分别为 260 公斤、700 公斤、160 公斤。现在要求用线性规划方法，设计新的作物比例，以使总产量最高。并要求新的设计总产量年际间变化不得超过原总产的 20%，已知谷子、玉米、大豆年际间单产变幅分别为 25 公斤、80 公斤、15 公斤。考虑大豆在轮作中的养地作用，要求其面积不少于 30%，试建立此作物布局问题的线性规划模型，并求解。

**4.实验要求：**提交有详细计算过程的实验报告。

### 5.实验设备及器材：计算器

#### 【实验三】麦玉两熟周年耕作管理技术设计

##### 1.实验学时：2

2.实验目的：通过河南省典型一年两熟复种方式——小麦-玉米周年两熟生产耕作管理技术的设计，让学生掌握主要作物复种方式的设计方法及其关键技术，培养学生利用复种技术提高农业资源利用效率的能力。

3.实验内容：根据给定区域的月逐旬温度、降水、日照，土壤类型、土壤质地，拟订该区域小麦玉米品种的组成、耕作管理方式、关键技术环节等，并给予相应的评述。

4.实验要求：提交有详细计算过程的实验报告；或线上虚拟仿真实验

5.实验设备及器材：计算器或计算机或互联网

#### 【实验四】种植制度中养分平衡方案的拟定

##### 1.实验学时：2

2.实验目的：合理施肥，供给土壤足够的养分，满足作物的需要，实现土壤中养分平衡，保证作物的高产、稳产。通过此次实验方案的拟订，使学生明白各种种植制度的特点，熟练掌握养分平衡方案拟订的方法步骤，应用所学理论，以产定肥科学施肥，合理分配生产单位的有机肥和无机肥，要求农田养分达到基本平衡有余。

3.实验内容：根据所设计的徐朗中村轮作制度，设计相应的施肥制。

4.实验要求：（1）制定一年施肥方案。（2）厩肥、过磷酸钙全部做底肥，不设种肥，只设底肥与追肥，底追比为4：6。（3）每区中两茬作物的底追肥放在一起考虑，不再分开。（4）小麦底肥、追肥只用硫酸铵，不足用尿素补足。剩余补入玉米、水稻、大豆。

5.实验设备及器材：计算器

#### 【实验五】农田作物生产潜势的测算

##### 1.实验学时：2

2.实验目的：农田在资源存在的可能范围内，作物应实现的生产能力称为农田作物生产潜势（简称农田生产潜势）它是气候—作物—土壤系统综合作用的结果。通过研究作物生产潜势，可以知道一个地区的作物产量还有多大潜力，影响当地作物生产主要障碍因素是什么？从而寻找出开发农田生产潜力和提高作物产量的途径。

3.实验内容：某地位于北纬30°，海拔高度300米，种植夏玉米，其播期为6月1号，9月10号收获，玉米生长期内的主要气候条件见表10，给定 $W=0.88$ 。试计算：（1）该地最大光合产量；（2）该地“热量生产潜力”

4.实验要求：提交有详细计算过程的实验报告。

5.实验设备及器材：计算器或计算机

#### 【实验六】轮作制度设计

##### 1.实验学时：2

**2. 实验目的：**轮作是在同一块土地上，将几种不同的作物，在一定的年限内，按着一定的顺序轮流种植的形式。一个生产单位的轮作制度是由若干轮作方式组成的。轮作制度是作物布局和熟制类型在时间与空间上的具体体现，是种植制度的重要组成部分。建立合理的轮作制度是合理，充分利用和保护农业资源，实现农业连续增产、稳产的保证。也是建立结构稳定的农业生态系统的需要。

本实验通过对一个生产单位轮作制度的设计，使学生运用已学的理论知识。掌握与制定轮作制的原理和方法。

**3. 实验内容：**根据给定资料，设计小王庄的作物轮作制，编写轮作计划书，并计算该村作物的复种指数。

**4. 实验要求：**提交有详细计算过程的实验报告。

**5. 实验设备及器材：**计算器或计算机

### 【实验七】土壤耕作制设计

**1. 实验学时：**2

**2. 实验目的：**土壤耕作制是一套与种植制度相适应的土壤耕作措施体系。每一单项土壤耕作措施在不同的气候、土壤、作物条件下有不同的作用和效果。因地制宜地选择相宜的耕作方法，进而在轮作周期内组成一套土壤耕作体系，是改善农田肥力条件培肥地力，促进轮作期间作物均衡增产的重要手段，本实验要求学生运用所学知识，根据掌握资料，练习土壤耕作制的拟定方法。

**3. 实验内容：**根据实验六所得轮作制材料，制定小王庄各轮作区的土壤耕作制，并给出说明与评价。

**4. 实验要求：**(1) 各级土壤耕作措施应围绕作物轮作制度安排，措施与措施之间要相互配合，为作物创造适宜的土壤环境条件。(2) 主要土壤耕作措施，如深耕在整个轮作周期中原则上是三年安排一次，可根据情况适当安排深翻、深松、深耕、浅耕以及免耕。(3) 土壤耕作措施与其它措施之间要密切配合，特别与灌水、施肥制的配合。(4) 应注意提高劳动生产率、降低成本，尽量减少作业层次或采用联合作业，在保证作业质量的前提下，注意经济效果。

**5. 实验设备及器材：**无特殊要求

### (六) 考核方式及成绩评定

提交实验报告，成绩分为A、B、C、D四档。

## 六、课程思政

在教学中，可以强调农业的重要性和农民的贡献，让学生认识到农业对国家粮食安全、农村稳定和农民生活改善的重要作用，培养学生对国家发展的认同和家国情怀；引导学生思考耕作学与土地管理、农业政策等方面的法律法规的关系。通过讨论耕作实践中的合法合规问题，加强学生的宪法法治意识；介绍与耕作学相关的传统农耕文化，如农事节令、农耕仪式等，让学生了解和尊重传统农耕文化的价值和意义。同时，强调农耕过程中需要保护土地资源、尊重生态环境等道德修养方面的要求。在参观农田过程中，使学生了解耕种的实际操作，并与学生一起讨论农田

管理的挑战和可持续耕作的重要性。在这个过程中，引导学生思考农业的国家意义，了解农民的辛勤劳动和对国家的贡献，培养学生对农业的尊重和感恩之情。

## 七、使用教材

### 1. 选用教材：

(1) 理论课教材：曹敏建主编，耕作学，面向 21 世纪全国高等农业院校教材，北京：中国农业出版社，2002

(2) 实验课教材：自编

(3) 实习指导书：自编

### 2. 参考书：

(1) 陈阜,任天志主编.中国农作制战略优先序.北京:中国农业出版社,2010.

(2) 刘巽浩. 耕作学. 北京:中国农业出版社, 1994.

(3) 杨晓光,陈阜.气候变化对中国种植制度影响研究].北京:气象出版社,2014

(4) 刘巽浩,陈阜.中国农作制.北京:中国农业出版社,2005.

### 3. 推荐网站：

(1) 耕作学线上课程：

<https://www.icourse163.org/spoc/learn/HENAU-1206478804#/learn/announce>

(2) 联合国粮食与农业组织：

<http://www.fao.org/conservation-agriculture/overview/principles-of-ca/zh/>

## 八、教学条件

良好的教智能化教室、及配备齐全的本科生实验室，能 100% 开出教学大纲规定的实验课，可进行开放式教学；教室和实验室均配备有计算机和多媒体设备及互联网工具，建设耕作学网络教学资源 and 虚拟仿真综合实验课程。

## 九、教学考核评价

1. 考试方法：闭卷考试，总成绩计算为：平时成绩+期中成绩+实验成绩+期末成绩。

2. 过程性评价：平时作业+课程讨论参与度+线上交流参与度+课程作业完成情况

# 种子学

(Seed science and technology)

## 课程基本信息

课程编号: 01011126h      课程总学时: 48      实验学时: 20 学时  
课程性质: 必修      课程属性: 专业类      开设学期: 第 6 学期  
课程负责人: 吴连成      课程团队: 陈军营, 席章营, 授课语言: 汉语  
吴连成

适用专业: 农学, 核心

**对先修的要求:** 需要具备植物生物学的基本知识点和能力、素质基础。先修的主要课程包括: 植物学、植物生理学、生物化学、遗传学、细胞生物学、植物病理学、作物育种学、作物栽培学、农业生态学等

**对后续的支撑:**

主撰人: 吴连成, 陈军营, 席章营      审核人:      大纲制定 (修订) 日期: 2023.8.25

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

种子学是研究植物种子的特征特性、生命活动规律及其在农业生产上应用技术的一门科学, 内容包括基础理论和应用技术两大部分。种子学是农学专业的专业核心课。该课程可为植物生产、种子繁殖、加工处理、贮藏和检验提供科学的理论基础和技术支撑; 在现代农业生产中发挥着重要作用。种子学的发展能为我国新一轮的种子工程实施提供保障, 对我国农业的快速、健康、可持续发展具有重要的促进作用。

种子学的基础理论部分包括种子形态结构、化学成分、种子休眠、种子萌发、种子活力、种子寿命等方面, 应用技术包括种子生产、加工(清选、干燥)、处理、种子贮藏(包括种质资源保存)、种子鉴定和检验等内容。讲授过程中适当介绍种子学研究的最新进展。学生通过本课程学习, 可以系统了解种子的生物学基础, 掌握种子生产、加工、贮藏、质量检验的操作技术, 并能在生产实践中灵活运用所学知识解决具体问题。

本课程主要采取课堂讲授、实验实习相结合的教学方法, 在教学过程适当介绍国内外种业的发展历程, 特别是在国际种业竞争异常激烈情况下, 我国民族种业的发展历程, 种业现状, 存在问题, 让学生充分认识到我国种业的差距, 增强学生的危机意识, 激发学生为祖国种业发展而发奋学习的爱国热情。

## 二、课程教学的基本要求

1、理论知识方面:

种子学基础理论部分包括种子的生物学基础，种子生产、加工、贮藏和检验的原理等方面，旨在使学生系统了解种子的生物学基础，并运用这些理论来阐明种子加工、贮藏、质量检验的技术原理。

## 2、实验技能方面：

种子的应用技术包括种子生产、加工(清选、干燥)、处理、种子贮藏(包括种质资源保存)、种子鉴定和检验等操作方法及技术规程内容，旨在使学生熟练掌握种子生产、加工、贮藏、质量检验的操作技术规程，能在生产实践中灵活运用所学知识解决具体问题，做到理论与实践紧密联系。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

围绕种子学目标达成和教学内容，采用讲授和讨论相结合的教学方法，有效提高学生的参与度，以“问题”指引教学，形成对话质疑、研讨的课堂氛围，重构教学过程，实现师生互动的新型课堂。以“网络+”激发学生学习力。激发学生学习积极性，激活课堂氛围，促进课程内容转换吸收。对于课程的重点难点采取互教互学的教学方式，形成了“学习共同体”，在交互的探讨中明确知识的来龙去脉，实现能力的激发与提升。

### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：通过课程的学习，使学生系统了解种子的生物学基础，掌握种子生产、加工、贮藏、质量检验的基本理论和操作技术。	5
2	目标 2：通过课程的学习，使学生在生产实践中灵活运用所学知识发现问题并能解决具体问题。	6 8
3	目标 3：通过课程的学习，使学生充分认识到我国种业的差距，增强学生的危机意识，激发学生为祖国种业发展而发奋学习的爱国热情。	1 2

## 四、理论教学内容及学时分配（28 学时）

种子的生物学基础

学时数：8

第一章 绪论

学时数：1

### 教学目标：

1. 理解并掌握种子的涵义
2. 理解种子学的内容和任务
3. 了解种子学科的历史与发展和我国种业的发展历程与展望。

### 教学重点和难点：

1. 种子的涵义和主要类型

### 主要教学内容及要求：

1. 了解并掌握种子涵义及其重要性
2. 理解并掌握种子学的内容和任务

3. 了解种子学科的历史与发展
4. 了解我国种业的发展历程与展望

**教学组织与实施:**

由图片和典型案例引入课程内容、PPT 授课,“种子问题”导入教学:

**第二章 种子的形成、发育与成熟**

**学时数: 1**

**教学目标:**

1. 了解并理解种子形成、发育的一般过程
2. 了解种子发育过程中的异常现象
3. 理解并掌握种子的成熟与调控

**教学重点和难点:**

1. 种子发育过程中的异常现象
2. 种子的成熟与调控

**主要教学内容及要求:**

1. 了解并理解种子形成、发育的一般过程
2. 了解种子发育过程中的异常现象
3. 理解并掌握种子的成熟与调控

**教学组织与实施:**

由图片、PPT 授课,“种子来源问题”导入教学:

**第三章 种子的形态结构与分类**

**学时数: 1**

**教学目标:**

1. 理解并掌握主要农作物种子外部形态和内部构造
2. 了解种子的植物学分类

**教学重点和难点:**

1. 主要农作物种子外部形态和内部构造
2. 种子的植物学分类

**主要教学内容及要求:**

1. 了解并掌握主要农作物种子外部形态和内部构造
2. 了解种子的植物学分类
3. 了解种子形态构造的遗传基础

**教学组织与实施:**

由图片、PPT 授课,“种子结构问题”导入教学:

**第四章 种子的化学成分**

**学时数: 1**

**教学目标:**

1. 了解并掌握主要农作物种子化学成分及其分布规律

2. 了解种子的平衡水分
3. 理解并掌握种子化学成分与种子质量的关系

**教学重点和难点:**

1. 种子化学成分与种子质量的关系
2. 种子的平衡水分

**主要教学内容及要求:**

1. 了解并掌握主要农作物种子化学成分及其分布规律
2. 理解种子的平衡水分
3. 理解环境条件对种子化学成分的影响
4. 掌握种子化学成分与种子质量的关系

**教学组织与实施:**

由 PPT 授课,“种子化学成分问题”导入教学:

**第五章 种子休眠**

**学时数: 2**

**教学目标:**

1. 了解并掌握种子休眠概念
2. 理解种子休眠破除的生理机制
3. 掌握种子休眠的调控方法

**教学重点和难点:**

1. 种子休眠概念
2. 种子休眠破除的生理机制
3. 种子休眠的调控方法

**主要教学内容及要求:**

1. 了解并掌握种子休眠概念
2. 理解种子休眠破除的生理机制
3. 掌握种子休眠的调控方法

**教学组织与实施:**

由图片和案例引入课程内容、PPT 授课,“种子休眠问题”导入教学:

**第六章 种子萌发**

**学时数: 1**

**教学目标:**

- 1 掌握种子萌发的概念及过程
2. 掌握种子萌发的生理生化基础
3. 掌握种子萌发的环境条件

**教学重点和难点:**

1. 种子萌发的概念及过程

2. 种子萌发的生理生化基础

3. 种子萌发的环境条件

**主要教学内容及要求：**

1. 掌握种子萌发的概念及过程

2. 理解种子萌发的生理生化基础

3. 掌握种子萌发的环境条件

**教学组织与实施：**

由图片，典型案例引入课程内容、PPT 授课，“种子萌发问题”导入教学

**第七章 种子寿命与活力**

**学时数：1**

**教学目标：**

1. 了解种子寿命与活力的涵义

2. 理解并掌握种子寿命与活力的生理生化基础

3. 了解并掌握影响种子寿命与活力的内外因素

**教学重点和难点：**

1. 寿命与活力的涵义

2. 影响种子寿命与活力的内外因素

**主要教学内容及要求：**

1. 了解种子寿命与活力的涵义

2. 理解并掌握种子寿命与活力的生理生化基础

3. 了解并掌握影响种子寿命与活力的内外因素

**教学组织与实施：**

由图片，典型案例引入课程内容、PPT 授课，“种子寿命问题”指引教学

**种子贮藏加工**

**学时数：10**

**种子贮藏加工绪论**

**学时数：1**

**教学目标：**

1. 了解种子贮藏加工的历史、机构和重要性

2. 掌握种子贮藏加工的概念、内容和任务。

**教学重点和难点：**

种子贮藏加工的内容和任务。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解种子贮藏加工的发展概况

2. 了解种子贮藏加工在农业生产中重要性

3. 掌握种子贮藏加工概念、研究内容与任务

**教学组织与实施：**

提问和企业调研引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置作业（种子贮藏加工的现状调研）。

## 第一章 种子的物理性

学时数：1

### 教学目标：

掌握种子物理性的概念、特点及其与种子贮藏加工的关系，为种子贮藏加工奠定理论基础

### 教学重点和难点：

1. 种子容重、比重、千粒重、密度、孔隙度、散落性、自动分级、导热性、热容性、吸湿性、吸附性和平衡水的概念
2. 影响因素及种子贮藏加工的关系。

### 主要教学内容及要求：

1. 了解种子容重、比重、千粒重、密度、孔隙度、散落性、自动分级、导热性、热容性、吸附性、吸湿性和平衡水的概念
2. 掌握影响因素及种子贮藏加工的关系。

### 教学组织与实施：

图片、实物、课堂小实验、农业生产及贮藏加工中的典型案例引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置作业。

## 第二章 种子干燥的原理和方法

学时数：1

### 教学目标：

1. 了解种子干燥的目的和必要性
2. 掌握干燥的原理、影响因素、技术、方法和过程

### 教学重点和难点：

1. 种子干燥的原理、影响因素、技术、方法
2. 种子机械加热干燥特性曲线与干燥阶段

### 主要教学内容及要求：

1. 了解种子干燥的目的和必要性，
2. 掌握影响种子干燥的因素
3. 掌握种子干燥的原理和方法
4. 掌握种子干燥特性、机械加热干燥特性曲线与干燥阶段

### 教学组织与实施：

提问、回顾生活及贮藏加工中的案例引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、实物操作、企业参观调研及课后布置作业。

## 第三章 种子清选精选分级原理和技术

学时数：1

### 教学目标：

1. 了解种子清选精选分级的目的、意义、工作原则、程序及人员要求

2. 掌握种子分选原理与与技术，了解种子分级标准。

**教学重点和难点：**

1. 种子尺寸特性分选原理与技术
2. 种子力学特性分选原理与技术
3. 种子光电特性分选原理与技术

**主要教学内容及要求：**

1. 了解种子清选精选分级的目的、意义、工作原则、程序及人员要求
2. 掌握种子尺寸特性分选原理与技术
3. 掌握种子力学特性分选原理与技术
4. 掌握种子光电特性分选原理与技术
5. 了解种子分级标准。

**教学组织与实施：**

回顾所学知识、生活常识及企业现状，设疑开启课程、PPT 授课、课堂随机提问、实物操作、企业调研参观、章节教学录像辅助教学、课后布置作业。

**第四章 种子处理、包衣与包装**

**学时数：1**

**教学目标：**

1. 了解种子处理、包衣与包装的概况、目的和意义
2. 掌握种子处理的原理及方法，掌握种衣剂的类型、化学成分及特性
3. 了解种衣剂的安全使用，掌握种子包衣的方法及技术，掌握种子引发的原理及技术；
4. 了解种子包装策略、要求、标准和管理，掌握包装材料的选择及包装方法；
5. 掌握种子加工的基本工序及加工流程。

**教学重点和难点：**

1. 种子处理的原理及方法
2. 种衣剂的类型、化学成分及特性，种子包衣的方法及技术
3. 种子引发的原理及技术
4. 包装材料的选择及包装方法
5. 种子加工的基本工序及加工流程
6. 种子干燥、清选精选、处理包装设备及工作原理。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解种子处理的概况、目的和意义
2. 掌握种子处理的原理及方法
3. 了解种衣剂的概况、目的、意义和安全使用，
4. 掌握种子包衣的方法及技术
5. 了解种子引发的概况、目的和意义，

6. 掌握种子引发的原理及技术
7. 了解种子包装的概况、目的、意义、策略、要求、标准和管理
8. 掌握包装材料的选择、包装方法及流程
9. 掌握种子加工的基本工序及加工流程
10. 了解种子干燥、清洗精选、处理包装设备及工作原理。

#### **教学组织与实施:**

回顾所学知识、生活常识及企业现状, 设疑开启课程、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、企业包衣包装实景小录像、实物操作、企业调研参观、课后布置作业。

### **第五章 种子入库**

**学时数: 1**

#### **教学目标:**

1. 了解仓库建筑前的调查内容, 掌握建仓标准、选址原则及仓库的维护及改造
2. 掌握仓库的类型、性能及特点
3. 了解种子仓库设备的原理及使用方法
4. 掌握种子入库前的准备内容及种子堆放方式。

#### **教学重点和难点:**

1. 种子仓库的建仓标准、选址原则
2. 仓库的类型、性能及特点
3. 种仓设备的原理及使用方法
4. 种子入库前的准备内容及种子堆放方式。

#### **主要教学内容及要求:**

1. 了解种子仓库的意义及建仓前的调查内容,
2. 掌握建仓的标准(仓库的性能)及选址原则
3. 掌握仓库的类型、性能及特点
4. 了解种仓设备的原理及使用方法
5. 掌握种子入库前的准备内容及种子堆放方式

#### **教学组织与实施:**

总结人类住房的建筑变迁引出种仓建筑及功能等, 设疑开启课程、PPT 授课、课堂随机提问、企业调研参观、章节教学录像辅助教学、课后布置作业。

### **第六章 种子贮藏生理**

**学时数: 1**

#### **教学目标:**

1. 掌握种子呼吸作用的概念、性质、部位、度量、影响因素及呼吸与种子贮藏的关系
2. 了解种子后熟的意义, 掌握后熟概念、理化特征及种子贮藏的关系。

#### **教学重点和难点:**

1. 种子呼吸作用的概念、性质、度量、影响因素及呼吸与种子贮藏的关系

2. 种子后熟的概念、理化特征及种子贮藏的关系。

**主要教学内容及要求：**

1. 掌握种子呼吸作用的概念、种子不同部位呼吸作用
2. 掌握种子呼吸作用的性质
3. 掌握种子的呼吸速率和呼吸系数概念及度量方法
4. 掌握种子呼吸速率的影响因素
5. 掌握种子及呼吸与种子贮藏的关系
6. 了解种子后熟的意义
7. 掌握后熟概念、理化特征及种子贮藏的关系。

**教学组织与实施：**

总结高等生物的生活史及活体特征开启种子的呼吸，PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置作业（不同种子的萌发条件）。

**第七章 种子贮藏期间的管理**

**学时数：1**

**教学目标：**

1. 了解种子贮藏期间的温度、湿度和水分变化，掌握种子堆内热扩散及水分再分配的规律
2. 掌握种子结露、发热和霉变的概念、原因、部位、预防及处理
3. 掌握种子衰老概念及衰老变化
4. 了解仓虫与鼠类的种类、生活习性及其危害，掌握仓虫与鼠类传播途径及防治方法
5. 了解种子仓库管理制度的内容及落实方法
6. 掌握查仓的内容及步骤
7. 了解种仓通风和密闭的目的、原则与判断方法，掌握通风密闭的方法。

**教学重点和难点：**

1. 种子贮藏期间的水分变化
2. 种子结露、发热和霉变的概念、原因、部位、预防及处理
3. 种子衰老概念及衰老变化
4. 仓虫与鼠类传播途径及防治方法
5. 查仓的内容及步骤
6. 种仓通风和密闭的目的、原则与方法。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解种子贮藏期间的温度、湿度和水分变化，掌握种子堆内热扩散及水分再分配的规律，
2. 掌握种子结露的概念、原因、部位、预防及处理
3. 掌握种子发热的概念、原因、类型、预防及处理
4. 了解引起种子霉变的微生物区系及个类群的特征特性，掌握种子霉变的概念、诱因、预防
5. 掌握种子衰老概念及衰老变化

6. 了解仓虫与鼠类的种类、生活习性及危害，掌握仓虫与鼠类传播途径及防治方法
7. 了解种子仓库管理制度的内容及落实方法，掌握查仓的内容及步骤
8. 了解种子仓库通风和密闭的目的、原则与判断方法，掌握通风和密闭的方法。

#### **教学组织与实施：**

回顾所学知识、生活常识及企业现状，设疑开启课程、PPT 授课、课堂随机提问、企业调研参观、章节教学录像辅助教学、课后布置作业。

### **第八章 种子贮藏的应用技术**

**学时数：1**

#### **教学目标：**

1. 了解种子超低温和超干贮藏的概况、应用及意义掌握超低温和超干贮藏的概念、原理及技术；
2. 了解顽拗种子研究的意义，掌握顽拗种子的生理和贮藏特性、分类及贮藏方法
3. 了解种子贮藏计算机管理系统类型及种子安全贮藏专家系统的开发和应用，掌握种子安全贮藏专家系统的四个子系统。

#### **教学重点和难点：**

1. 种子超低温和超干贮藏的概念、原理及技术
2. 顽拗种子的生理和贮藏特性、分类及贮藏方法
3. 种子安全贮藏专家系统的四个子系统。

#### **主要教学内容及要求：**

1. 了解种子超低温和超干贮藏的概况、应用及意义，掌握超低温和超干贮藏的概念、原理及技术
2. 了解顽拗种子研究的意义，掌握顽拗种子的生理和贮藏特性、分类及贮藏方法
3. 了解种子贮藏计算机管理系统类型及种子安全贮藏专家系统的开发和应用，掌握种子安全贮藏专家系统的四个子系统。

#### **教学组织与实施：**

提问和回顾生活常识开启课堂教学、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置作业。

### **第九章\_主要作物种子贮藏技术**

**学时数：1**

#### **教学目标：**

1. 掌握水稻、小麦、玉米、油菜种子的贮藏特性及贮藏技术
2. 了解常见蔬菜瓜果种子的贮藏特性及贮藏技术

#### **教学重点和难点：**

水稻、小麦、玉米、油菜及蔬菜瓜果种子的贮藏特性及贮藏技术

#### **主要教学内容及要求：**

1. 掌握常规水稻种子及杂交稻种子的贮藏特性及贮藏技术

2. 掌握小麦种子的贮藏特性及贮藏技术
3. 掌握玉米种子的贮藏特性及贮藏技术
4. 掌握油菜种子的贮藏特性及贮藏技术
5. 了解常见蔬菜瓜果种子的贮藏特性及贮藏技术。

**教学组织与实施:**

提问和回顾生活常识开启课堂教学、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、实物操作、企业调研及参观、课后布置作业。

**种子检验**

**学时数: 10**

**种子检验绪论**

**学时数: 1**

**教学目标:**

使学生了解种子检验的历史、机构和重要性, 掌握种子检验的概念、内容和步骤。

**教学重点和难点:**

种子检验的概念、内容和步骤。

**主要教学内容及要求:**

1. 掌握种子检验的概念和意义
2. 了解种子检验的发展历史和机构
3. 掌握种子检验的主要内容和步骤

**教学组织与实施:**

思政、提问和典型案例引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置作业。

**第一章 种子田间检验**

**学时数: 1**

**教学目标:**

使学生了解种子田间检验的概念和重要性, 理解田间检验的依据, 掌握种子田间检验的方法。

**教学重点和难点:**

种子田间检验的内容和步骤。

**主要教学内容及要求:**

1. 了解田间检验的内容和意义
2. 理解田间品种纯度检验的依据
3. 了解种子田的质量要求

掌握田间检验的时期与程序

**教学组织与实施:**

提问和图片引入课程内容、PPT 授课、章节教学录像辅助、课堂随机提问。

**第二章 扦样**

**学时数: 1**

**教学目标:**

使学生了解种子扦样的重要性、使用的仪器设备，理解种子扦样的原则，掌握不同类型种子的扦样方法。

**教学重点和难点：**

种子批，扦样的原则，初次样品、混合样品、送验样品和试验样品的区别，扦样的方法，异质性的计算。

**主要教学内容及要求：**

1. 理解扦样的目的和原则
2. 了解扦样器的特点与使用方法
3. 熟练掌握扦样的方法与步骤

**教学组织与实施：**

图片和典型案例引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像和实验课辅助、课后布置作业。

**第三章 种子净度分析**

**学时数：1**

**教学目标：**

使学生了解种子净度分析的重要性、使用的仪器设备，理解净种子判别的标准，掌握种子净度的方法。

**教学重点和难点：**

种子净度，净种子，试验样品的获得方法，有重型混杂物时净度分析的方法和各成分的计算。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解净度分析的目的意义
2. 理解净种子、其它植物种子和杂质的区分总则
3. 掌握净度分析方法
4. 了解其他植物种子数的检测

**教学组织与实施：**

由图片和典型案例引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像和实验课辅助、课后布置作业。

**第四章 种子发芽试验**

**学时数：1**

**教学目标：**

使学生了解种子发芽试验的目的、原理、使用的仪器设备，理解种子发芽率的检验学上的含义，掌握种子发芽的各种方法。

**教学重点和难点：**

种子发芽率，发芽势，发芽床，标准发芽条件，幼苗判别标准。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解种子发芽试验的目的

2. 了解种子发芽的条件与过程
3. 了解种子发芽的试验设备
4. 熟练掌握种子标准发芽的方法
5. 掌握其他发芽试验方法
6. 掌握快速发芽试验方法
7. 熟练掌握幼苗鉴定

**教学组织与实施:**

由图片和典型案例引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助。

**第五章 种子生活力测定**

**学时数: 1**

**教学目标:**

使学生了解种子生活力测定的原理和意义, 理解种子生活力测定的生理学基础, 熟练掌握种子生活力生化速测法的具体方法。

**教学重点和难点:**

种子生活力, 各种生化速测法的原理及判别标准。

**主要教学内容及要求:**

1. 了解种子生活力测定的目的意义
2. 理解休眠种子预措法
3. 掌握生物化学速测法
4. 掌握软 x—射线造影法

**教学组织与实施:**

由典型事件引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像和实验课辅助、课后布置作业。

**第六章 种子水分测定**

**学时数: 1**

**教学目标:**

使学生了解种子水分测定的原理和意义, 理解种子水分测定的生理学基础, 熟练掌握种子水分测定的各种具体方法。

**教学重点和难点:**

种子水分, 干基种子含水量, 湿基种子含水量, 高水分种子二次烘干法中种子水分的计算。

**主要教学内容及要求:**

1. 了解种子水分测定的重要意义
2. 熟练掌握烘干减重法
3. 熟练掌握电子水分仪速测法
4. 掌握种子水分测定的基准方法

**教学组织与实施:**

由图片引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置作业。

## 第七章 种子真实性和品种纯度检验

学时数：1

### 教学目标：

使学生了解种子水分纯度检验的原理和意义，理解种子真实性和纯度在遗传学上的含义，熟练掌握种子测定原理和的各种具体方法。

### 教学重点和难点：

种子真实性，种子纯度，品种纯度检验的依据和方法，品种真实性检测的分子标记方法的原理和主要指标。

### 主要教学内容及要求：

1. 了解品种纯度的含义及其鉴定的重要意义
2. 熟练掌握品种纯度鉴定的依据
3. 了解种子纯度监控途径和方法
4. 熟练掌握种子纯度的室内检验方法
5. 掌握田间小区检验
6. 掌握主要农作物真实性检测的国家标准

### 教学组织与实施：

由典型案例引入课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置作业。

## 第八章 种子重量测定

学时数：0.5

### 教学目标：

使学生了解种子重量的含义和种子重量测定的意义，熟练掌握种子重量测定的各种具体方法。

### 教学重点和难点：

种子千粒重，容重，不同水分含量种子千粒重的换算，容重的测定方法及影响因素。

### 主要教学内容及要求：

1. 理解种子重量测定的意义
2. 掌握种子千粒重测定
3. 掌握种子容重测定

### 教学组织与实施：

直述课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置作业。

## 第九章 种子健康测定

学时数：0.5

### 教学目标：

使学生了解种子健康测定的意义，掌握种子健康测定中常用方法。

### 教学重点和难点：

种子病害测定的方法，种子虫害测定的方法。

### 主要教学内容及要求:

1. 了解种子健康测定的意义
2. 掌握种子病害测定
3. 掌握种子虫害测定

### 教学组织与实施:

直述课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置作业。

## 第十章 包衣种子检验

学时数: 0.5

### 教学目标:

使学生了解包衣种子检验的意义, 理解包衣种子与正常种子的区别, 掌握包衣种子检验的具体方法。

### 教学重点和难点:

包衣种子的类别, 包衣种子检验的独特之处。

### 主要教学内容及要求:

1. 了解包衣种子检验的必要性
2. 了解扦样
3. 掌握净度分析
4. 了解发芽试验
5. 掌握丸化种子的重量测定
6. 了解其他项目检验

### 教学组织与实施:

直述课程内容、PPT 授课、课堂随机提问、章节教学录像辅助、课后布置作业。

## 第十一章 种子质量评定与签证

学时数: 0.5

### 教学目标:

使学生了解种子质量评定的原则和方法, 理解种子质量评定的意义, 掌握种子质量评定的具体方法。

### 教学重点和难点:

种子质量的数量化指标与质量化定性描述, 种子质量的国家标准。

### 主要教学内容及要求:

1. 掌握种子质量评定
2. 了解种子签证

### 教学组织与实施:

思政、由典型事件引入课程内容、PPT 授课、章节教学录像辅助、课堂随机提问。

## 五、实验教学内容及学时分配（16学时）

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
	主要农作物种子质量评价（扦样、净度、纯度（形态观察，分子检测）、水分、活力（生活力、芽率、耐藏性））	20	综合性	必做

### 实验名称：主要农作物种子质量评价

#### 1. 实验内容简介：

种子质量是种子不同特性的综合体现，主要包括纯度、净度、水分、芽率四个方面。种子质量评价就是按照国家或国际标准，采用先进的仪器和手段对种子样品进行正确分析测定，判断其优劣，评价其种用价值。主要农作物种子质量评价实验属于综合性实验，实验内容涉及种子学课程的综合知识，本实验旨在最大限度的利用现有实验设备条件，将种子取样、种子形态结构观察、种子净度分析、种子水分测定、种子活力测定等实验内容调整与整合，达到培养学生分析问题解决问题的能力。

#### 2. 实验教学目的

主要农作物种子质量评价实验属于综合性实验，实验内容涉及种子学课程的综合知识，本实验旨在最大限度的利用现有实验设备条件，将种子取样、种子形态结构观察、种子净度分析、种子水分测定、种子活力测定等实验内容调整与整合，达到培养学生分析问题解决问题的能力。

#### 3. 实验材料：

主要农作物种子（小麦、玉米、水稻、棉花、大豆、花生等）

#### 4. 实验设备：

扦样器、分样器（单管扦样器、双管扦样器、长柄短筒扦样器、圆锥型扦样器、钟鼎式分样器、横格式分样器、分样板、样品盘、样品袋）；

净度分析台、风选净度仪、分样器、不同孔径的套筛、电动筛选器、吹风机、双目显微镜、手持(台式)放大镜、瓷盘、感量为1.0, 0.1, 0.01, 0.001g和0.1mg的不同天平、直尺、镊子、标签、称量纸、记载本、铅笔等

体视显微镜、发芽盒、光照培养箱、解剖针、刀片、吸水纸、数粒仪、种子容重器等

恒温烘箱、感量0.001g天平、粉碎机、样品盒、干燥器、干燥剂、坩锅钳、角匙、电子水分测定仪、干燥箱、离心机、电泳设备等

试剂 0.1%的四唑（2, 3, 5-氯化三苯基四氮唑）液，0.2%的靛蓝，1:60的红墨水等。

#### 5. 实验方法及步骤：

按照国家或国际标准进行

- 1) 扦样
- 2) 种子形态结构观察
- 3) 种子净度分析

- 4) 种子水分测定
- 5) 室内种子纯度检验
- 6) 种子活力检验（生活力、发芽力、耐藏性）
- 7) 标准发芽实验
- 8) 人工老化处理

## 6. 种子质量检测报告

实验分小组进行，每小组 4-5 人，指定一名组员为小组长全面负责。要求每个组员必须参与实验的设计、操作及结果分析等全部过程，完成检测报告。

**六、使用教材**（教材的选用应符合教育部和学校教材选用规定，教学资源丰富多样，体现思想性、科学性与时代性）

### 1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：种子学，张红生 王州飞 主编，科学出版社，2021 年
- (2) 种子加工与贮藏，孙群 胡晋。高等教育出版社，2023 年
- (2) 实验课教材：种子学，毕辛华 编著，中国农业出版社，2009 年

### 2. 参考书：

- (3) 种子检验学. 胡晋. 北京：科学出版社，2015
- (4) 种子检验（第二版）. 王玺. 中国农业出版社，2015
- (5) 种子检验原理和技术. 颜启传. 杭州：浙江大学出版社，2002
- (6) 种子检验学. 张春庆，王建华. 北京：高等教育出版社，2006
- (7) 种子生物学 胡晋 高等教育出版社 2006
- (8) 种子生物学 宋松泉等 科学出版社，2007
- (9) 玉米品种鉴定技术规程 SSR 标记法. 中华人民共和国农业行业标准 (NY/T1432-2014). 2014
- (10) 1996 国际种子检验规程. 国际种子检验协会编，北京：中国农业出版社，1999
- (11) 玉米品种 DNA 指纹鉴定技术——SSR 标记的研究与应用. 王风格，赵久然. 北京：中国农业科学技术出版社，2011

### 3. 推荐网站：

- (1) 国际种子检验协会，<http://www.seedtest.org/>
- (2) 种子检验仪器网，<http://www.seed17.com/>
- (3) The Seed Biology Place

## 六、课程思政

人民网《青年说》第二十三期科技强农板块报道了一个关于“一粒种子可以改变一个世界”经典案例。一粒种子可以改变一个世界，一项技术能够创造一个奇迹。”

中国水稻研究所科研楼里的这句标语，默默影响着一位在此从事水稻育种技术研究的年轻人，

他叫王克剑。

1983年出生的王克剑已是中国农科院科技创新工程“基因组编辑及无融合生殖”团队的首席科学家。王克剑和他的团队使杂交水稻的自留种从不可能变成理论可能，从0到1攻克了世界级“种子难题”。他也因此获得了2020年陈嘉庚青年科学奖，这是该奖项自设立以来，第一次授予农业领域的青年科学家。

站在人民网《青年说》栏目舞台上，王克剑面对镜头，侃侃而谈：“如果说袁隆平的愿望是让人类摆脱饥荒，让天下人都能吃饱饭，那我的愿望是借袁隆平先生的成果再进一步，让杂交稻的制种变得更加简单。”

王克剑1983年出生于江苏盐城，跟很多农村的孩子一样，稻田是他儿时最深刻的记忆。

“我是否还要再过一遍父辈们的生活？”王克剑曾经的梦想就是走出农村，过上远离泥土的生活。然而似乎是命运故意安排，高考后，王克剑被扬州大学农学专业录取，与热门的金融、计算机等专业擦肩而过。

大学期间的一次实习经历，让王克剑了解到遗传学研究的妙趣，同时也认识到我国农业相较于发达国家仍非常落后，有很多问题需要年轻人去研究、去解决。一股蛰伏已久的热情就这样被唤醒了。“我开始憧憬着在农业领域踏出自己的足迹，即便回到田间，也可以做出我的贡献，找到我的价值。”

此后，经过不懈努力，王克剑顺利考入中国科学院遗传与发育生物学研究所，在完成了硕博连读后，留院工作，主要开展水稻生殖发育的研究，为之后的无融合生殖研究打下了牢固的地基。

2013年，王克剑放弃出国机会，加入到中国水稻研究所，也就是在这里，杂交稻无融合生殖从0到1的种子梦也逐渐“生根发芽”。

王克剑在田间走访调研中，留意到因“制种难”而导致“种子贵”的现象，即杂交品种虽然具有产量高、抗逆性强等诸多优势，但其后代会发生性状分离，优势无法遗传，种植后无法将其后代留种用作下一年使用。若想种植高产量的杂交稻，每年都得花上一笔不菲的成本购买新种子。常规稻种只需三四元一斤，而杂交稻种的单价通常要三四十元一斤，好的甚至要一百多元一斤。

从育种家和种子企业的角度来看，因为制种的过程极为繁琐复杂，每年在制种工作上投入的人力、物力始终都是不小的成本，一旦遇到不利的天气，甚至会导致杂交制种失败，给种子安全带来很大隐患。“实现杂交稻优势的稳定遗传，解决制种难题的想法深深烙在了我心里。”

当时，并非无人关注到这个难题，国际水稻研究所、国际玉米小麦改良中心等国际知名研究机构，都曾经设立专门的国际攻关项目，这个方向一度成为当时最热门的研究领域之一，然而相关研究一直未能取得实质性突破，这个研究方向也由热变冷。

面向世界农业科技前沿、面向国家农业重大需求。王克剑决定利用自己多年在遗传领域的研究积累，带领团队探索通过克隆种子实现杂交稻的稳定育种。

“科研探索就像走钢丝，常常要面对实验失败、经费花完等艰难时刻。”王克剑说，对于刚成立的团队而言，开展该冷门方向研究就意味着极高的失败风险，所幸的是，这个项目得到了中

国水稻研究所和所在国家重点实验室的各项保障和支持。

科研中，王克剑和他团队的成员经常两点一线奔波于稻田和实验室，两头交替进行实验。尽管理论设计得很完美，但最后的实验结果总是与预期不一样。实验室里完美无缺的测试数据一到田间实验总又会出现各种问题，一切只好推倒重来……

“无数次看着希望出现继而又跌进谷底，反复失败，反复总结，再反复试验之后，我们最终在杂交稻中，找到了跟遗传信息交流相关的4个关键基因。这4个基因同时失活以后，在它的后代中就可以获得无性繁殖的克隆种子，这些种子的性状和上一代杂交稻是一模一样的。”一块“硬骨头”就这样被“啃”下了。

2019年，在《自然-生物技术》杂志上以封面故事发表的一篇成果宣告了王克剑带领的团队利用基因编辑技术建立了无融合生殖体系。中国科学家成功获得了杂交水稻克隆种子，它标志着杂交稻无融合生殖技术从0到1的关键突破终于实现。这个成果一旦成熟将大幅降低杂交稻育种的成本，同时也让今后种植杂交稻的农民自留种子成为可能。

“袁隆平院士为此专门致电表示祝贺，并高度评价了研究成果，袁先生说‘这项工作证明了杂交稻进行无融合生殖的可行性，是无融合生殖研究领域的重大突破。’同时，袁先生还鼓励我们‘再接再厉，早日将该成果应用到生产中。’”当王克剑回忆这件事时，他激动异常。他说，袁老的来电给大家增添了一份温暖动力，促使团队把这项科研成果转化工作进一步落实到位。

“尽管现在已经取得了突破，但是从杂交稻种子克隆成功，到投入生产实践，还有很长的一段路要走。前方可能依旧困难重重，只要有种子，就会有希望。”王克剑说。

## 七、教学条件

种子学课程有吴连成、席章营、陈军营三位教授借助课堂教学平台主讲完成，实验课程在本科生物生产实验室进行。实验室有种子取样设备（扦样器、分样器等）、形态观察设备（体视显微镜等）、发芽设备（发芽盒、光照培养箱等）、水分测定设备（电子水分测定仪、干燥箱等）、纯度检验设备（离心机、电泳设备等），种子干燥设备、种子清选设备、种子包衣设备等，具备完成种子学综合实验的硬件条件。

## 八、教学考核评价

### 1. 考试方法：（开卷/闭卷/写论文/其它；总成绩计算办法）

理论教学考试方式：闭卷考试，课程结束后考试，理论成绩占总成绩的70%；实验教学考试方式：考查，成绩根据实验态度、动手能力、理解问题、实验报告质量等方面综合评定，实验成绩占总成绩的30%。

### 2. 过程性评价：（针对教学目标、教学内容、教学组织等采用的多元化考核评价方法）

教学过程中，针对每个章节的教学目标、教学内容、教学组织等不同，采用的多元化考核评价方法，如回答问题、查阅资料、课堂讨论等方面的表现，综合评价。



2. 实验技能方面: 提供实验教学环节, 让学生亲身参与智慧农业技术的实践操作和数据收集; 培养学生分析和解决智慧农业问题的能力, 包括农业数据处理、模型建立和决策制定等; 加深对智慧农业技术在实际农业生产中的应用理解。

通过课程教学, 本科生可以全面了解智慧农业的概念、原理和应用, 掌握相关的实验技能, 并培养解决实际农业问题的能力, 为他们未来在农业科技领域的研究和实践奠定坚实的基础。

### 三、课程的教学设计

#### 1. 教学设计说明

采用课堂讲解、视频播放、实地参观、实物操作、课程作业等多元的教学方法, 通过教学、实习等环节, 多种方式培养学生掌握智慧农业的相关理论与技术。同时, 贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想, 坚持社会主义办学方向, 落实立德树人的根本任务, 挖掘《智慧农业理论与技术》课程中的思政元素, 充分发挥课堂教学在育人中的主渠道和主阵地作用, 深化教书育人内涵, 将思想政治教育贯穿于教育教学全过程, 培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

#### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1: 通过课程的学习, 使学生掌握现代农学学科和信息学科的基本理论、基本知识;	掌握
2	目标 2: 通过课程的学习, 使学生具备作物生产管理技术、农业信息技术和智能装备、智能化管理技术等基本技能	掌握
3	目标 3: 通过课程的学习, 使学生了解农业生产和科学技术的前沿和发展趋势;	了解

### 四、理论教学内容及学时分配 (16 学时)

#### 第一章 绪论

学时数: 2

农业的概念与功能、农业生产环节与要素、农业发展三阶段及其成就、智慧农业特征与作用、智慧农业关键技术是本章的教学内容。掌握农业的概念与功能、智慧农业关键技术、智慧农业特征与作用; 了解农业生产环节与要素、农业发展三阶段及其成就、了解智慧农业发展背景是本章的教学要求。

#### 第二章 农业物联网技术

学时数: 4

##### 第一节 农业物联网的基础知识 (2 学时)

**教学目标:** 向学生介绍了解农业物联网的概念, 产生与发展, 特点与作用的相关基本知识

**主要教学内容及要求:**

- |             |    |
|-------------|----|
| 1. 农业物联网的概念 | 掌握 |
| 2. 物联网特点与作用 | 掌握 |

**教学组织与实施：**应突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

## 第二节 农业物联网的组成与结构 2 学时

**教学目标：**农业物联网的组成与结构、智慧农业（园艺）、牧业、林业、食品安全追溯、物联网电商中的应用是本章的教学重点。

**教学重点和难点：**物联网的软硬件组成和结构，了解物联网传感器的类型及其相关技术，了解物联网的感知、传输、存储和处理技术。

**主要教学内容及要求：**

- |                    |    |
|--------------------|----|
| 1. 农业物联网的组成与结构     | 掌握 |
| 2. 物联网传感器的类型及其相关技术 | 掌握 |

**教学组织与实施：**教学过程中，合理设计教学内容。结合实际案例分析如设施农业中物联网传感器种类及分布，组织并引导学生进行讨论，使学生了解农业物联网的相关知识，激发学生学习兴趣。

## 第三章 农业遥感技术

学时数：6

### 第一节 农业遥感技术的基本概念（2 学时）

**教学目标：**掌握农业遥感技术的基本概念、特点、分类、发展，掌握遥感技术的原理。

**教学重点和难点：**遥感技术的原理的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**

- |            |    |
|------------|----|
| 1. 遥感技术的原理 | 掌握 |
| 2. 遥感技术的特点 | 掌握 |

**教学组织与实施：**通过课堂讲解，让学生初步了解遥感技术的原理基本知识，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

### 第二节 遥感技术的应用（2 学时）

**教学目标：**了解农业遥感在农业生产、资源调查和灾害监测等种的应用。

**教学重点和难点：**遥感技术的应用技术

**主要教学内容及要求：**

- |              |    |
|--------------|----|
| 1. 遥感技术的应用   | 掌握 |
| 2. 遥感技术的应用案例 | 掌握 |

**教学组织与实施：**教学过程中，合理设计教学内容。结合实际案例、无人机、光谱相机实物具体介绍农业遥感的数据采集和应用，并引导学生进行讨论，使学生了解遥感相关知识，在农业中的应用，激发学生对农业遥感的兴趣。

## 第四章 地理信息系统

学时数：4

### 第一节 地理信息系统基本知识（2 学时）

**教学目标：**向学生介绍地理信息系统基本原理、概念、分类，课程的体系架构及各个章节的主要内容的相关基本知识。

**教学重点和难点：**地理信息系统的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**

1. 地理信息系统基本原理 掌握
2. 地理信息系统分类 掌握

**教学组织与实施：**通过课堂讲解，让学生初步了解地理信息系统基本知识，让学生首先认知其内涵，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

## 第二节 地理信息系统相关技术（采集、存储、管理） （2学时）

**教学目标：**了解地理信息系统相关技术（采集、存储、管理）；了解地理信息数据的处理与分析、制图与可视化；掌握典型地理信息系统介绍、地理信息系统农业应用（农业资源调查与管理、农业区划、地适宜性评价、精准农业），了解地理信息系统相关案例（农业土壤评估与评价、气象灾害评估预警、病虫害风险评估和作物农业气候区划）。

**教学重点和难点：**地理信息系统相关技术（采集、存储、管理）；了解地理信息数据的处理与分析的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**

1. 地理信息系统相关技术 掌握
2. 地理信息数据的处理与分析 掌握

**教学组织与实施：**教学过程中，合理设计教学内容。结合实际案例、课堂地理信息系统的具体操作，案例讲解，融入课程思政案例（北斗导航）等内容介绍本章课程内容，组织并引导学生进行讨论，使学生了解地理信息系统的相关知识，激发学生对地理信息系统的兴趣以及在农业生产中的应用。。

## 第五章 农业大数据技术

学时数：4

### 第一节 农业大数据技术（4学时）

**教学目标：**向学生了解农业大数据技术的基本概念、原理和应用，并培养他们掌握相关技能和能力。

**教学重点和难点：**农业大数据技术

**主要教学内容及要求：**

1. 农业数据库的概念，特点 掌握
2. 农业数据库的分类、发展现状与趋势 掌握
3. 农业大数据在农业生产中的应用及案例 掌握

**教学组织与实施：**教学过程中，根据教学内容制定相应的教学计划，并选取合理的教学方法，本章节主要使用实际案例、视频教学分析、小组讨论等方式全面介绍大数据在农业生产中的应用，使学生将能够全面了解农业大数据技术，并具备一定的实际应用能力，为未来在智慧农业领域中

运用和推广这一技术打下坚实的基础。

## 第六章 农业模拟模型技术

学时数：6

### 第一节 农业模拟模型的相关知识（6 学时）

**教学目标：**使学生了解农业模拟模型的基本概念、类型、特征与应用，并培养他们掌握相关技能和能力。通过实际案例和实践项目的引导，培养学生利用农业生长模型和农业生态模型发现问题、分析问题和解决农业生产问题的能力，能够利用农业模型进行决策和预测，推动学生在农业生产和农业资源环境领域中应用和推广农业模拟模型技术。

**教学重点和难点：**教学重点是农业模拟模型的概念、类型、特征与作用，农业模拟模型的应用；教学难点是农业模拟模型的原理与技术。

#### 主要教学内容及要求：

1. 农业模拟模型的概念、类型、特征和作用；
2. 农业模拟模型的组成结构以及模型的发展历史；
3. 农业模拟模型的原理（物质平衡原理、生理生态原理、量化表达基本假设）
4. 系统构建方法（研究的尺度、一般步骤与方法、系数化技术与模型参数确定、模型的验证与检验、计算机设计技术）；
5. 农业模拟模型的应用（教学、科研、管理科学和科学评价）
6. 农业模拟模型应用案例（小麦模型和水稻模型）。

**教学组织与实施：**教学过程中，根据教学内容制定相应的教学计划，并选取合理的教学方法，本章节主要使用课堂讲授、实际案例、模型实验、小组讨论等方式全面介绍模拟模型在农业生产中的应用，引导学生使用模拟软件或工具帮助学生理解这一技术，并具备一定的实际应用和推广能力。

## 第七章 虚拟农业技术

学时数：4

### 第一节 虚拟农业的相关知识（4 学时）

**教学目标：**通过对虚拟农业的概念、类型、功能和应用的了解，使学生了解农业虚拟技术的特征与作用，以及虚拟农业的发展，了解虚拟农业的关键技术和虚拟植物模型的构建方法，使学生全面了解虚拟农业技术，并具备一定的实际应用和创新能力，以便更好地理解和分析农业信息。

**教学重点和难点：**教学重点是虚拟农业技术概念与类型，以及不同虚拟农业的功能分类，农业虚拟技术的特征与作用，虚拟农业的发展和农业虚拟可视化技术应用案例。教学的难点是虚拟农业原理及关键技术，以及虚拟植物模型的构建方法。

#### 主要教学内容及要求：

1. 虚拟农业技术概念与类型，以及不同虚拟农业的功能分类
2. 农业虚拟技术的特征与作用
3. 虚拟农业的发展和农业虚拟可视化技术应用案例
4. 虚拟农业原理及关键技术

## 5. 虚拟植物模型的构建方法

**教学组织与实施：**教学过程中，根据教学内容制定相应的教学计划，并选取合理的教学方法，本章节主要使用课堂讲授、实际案例、模型实验、视频演示等方式全面介绍农业虚拟可视化在农业生产中的应用，重点在于培养学生的实际操作能力和解决问题的能力，同时通过生动有趣的教学互动方式和真实案例的引入，引起学生的好奇心和求知欲，激发他们主动学习和探索的动力。

## 第七章 农业智能装备技术

学时数：4

### 第一节 农业智能装备技术（4学时）

**教学目标：**使学生能够全面理解农业智能装备的概念、原理和应用，并掌握农业智能装备的种类、功能和特点，了解农业智能传感器、自动化控制系统、数据分析与决策支持等关键技术；能够评估和选择适合不同农业场景的智能装备；了解农业智能装备与农业生产效率、资源利用效率和环境可持续性的关系；实现能够运用农业智能装备解决实际农业问题，提升农业生产效益和可持续发展能力。

**教学重点和难点：**教学的重点是农业智能装备的概念、类型和发展，农业智能装备的技术基础，农业智能装备在农业不同生产领域的应用以及农业智能装备的典型案例分析；教学难点是各类型智能农业装备所应用的主要技术和关键技术。

**主要教学内容及要求：**

1. 农业智能装备的概念、类型和发展
2. 农业智能装备的技术基础
3. 各类型智能农业装备所应用的主要技术和关键技术
4. 农业智能装备在农业不同生产领域的应用
5. 农业智能装备的典型案例分析。

**教学组织与实施：**教学过程中，根据本章节教学内容制定相应的教学计划，并选取合理的教学方法，本章节主要使用课堂讲授、实际案例、模型展示等方式介绍农业智能装备，以及农业智能装备技术在农业生产中的应用，采用小组收集智能装备视频进行讨论，促使学生掌握国内外该领域发展的最新动向。

## 第九章 农业电子商务技术

学时数：4

### 第一节 农业电子商务技术（4学时）

**教学目标：**通过对农业电子商务概述、农业电子商务系统和农业电子商务应用的了解和掌握，使学生能够全面了解农业电子商务，具备一定的农产品电子商务数据分析和市场预测能力，能够分析农业电子商务的营销模式，培养学生创新意识和创业精神，能够运用农业电子商务解决实际农产品经营问题，推动农业产业链的数字化和现代化发展。

**教学重点和难点：**教学的重点是农业电子商务的概述，包括功能、类型和发展以及农业电子商务中农产品营销和农业电子商务应用及案例。教学的难点是农业电子商务系统的组成和关键技术，及农业电子商务系统的构建。

### 主要教学内容及要求：

1. 农业电子商务的概念、功能、类型和发展模式
2. 农业电子商务的系统组成，关键技术和系统构建以及农业电子商务的系统构建；
3. 农业电子商务的应用及典型的应用案例（淘宝、京东、拼多多、抖音等平台的营销模式分析）。

**教学组织与实施：**教学过程中，根据本章节教学内容制定相应的教学计划，并选取合理的教学方法，本章节主要使用课堂讲授、实际案例、学生实操、小组讨论等方式介绍农业电子商务的模式，以及农业电子商务在农产品产后环节的应用，培养学生创新意识、创业精神和农产品市场的敏锐嗅觉。

## 第十章 智慧农业系统

学时数：2

### 第一节智慧农业系统（2学时）

**教学目标：**通过对智慧农业系统组成与构架、系统的构建和系统的实现及应用的掌握和了解，使学生能够运用智慧农业系统进行农业生产过程的监测、优化和决策支持，具备解决智慧农业生产中相关技术问题和应用挑战的能力。

**教学重点和难点：**教学的重点是智慧农业系统的组成与架构，包括体系架构、网络架构和功能架构，教学重点还包括智慧农业系统的实现与应用。教学的难点智慧农业系统的构建，包括构建流程、系统技术的集成和决策的可视化。

### 主要教学内容及要求：

1. 掌握智慧农业系统的组成和架构
2. 智慧农业系统的实现与应用
3. 智慧农业系统的构建。

**教学组织与实施：**教学过程中，根据本章节教学内容制定相应的教学计划，并选取合理的教学方法，本章节主要使用课堂讲授、实际案例、系统展示实操等方式介绍智慧农业系统，以及熟悉智慧农业系统在农业生产，大数据应用和无人农场中的应用，培养学生的创新意识和创新理念。

## 五、课程思政

在讲授专业知识的同时，培养学生国家自豪感，学习科技工作者胸怀祖国、服务三农的爱国精神，了解智慧农业在国家粮食安全战略和农业供给侧改革战略中的作用和意义。通过引导学生了解国产遥感卫星—高分系列穿插在遥感应用发展领域中的成就，从历史见证角度重点突出中国国产卫星从无到有，从少到多，从弱到强，从单一到多源四个角度去强调国产遥感卫星的发达离不开文化的发达，制度的优越性，充分展现出“四个自信”在遥感课程中的深度。

## 六、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

（1）理论课教材：智慧农业导论，滕桂法 编著，高等教育出版社，2021年；

### 2. 参考书：

（1）智慧农业概论，熊航，中国农业大学出版社，2022年；

(2) 智慧农业技术与应用研究, 王坤, 中国商务出版社, 2022 年;

(3) 智慧农业导论, 江洪, 上海交通大学出版社, 2015 年。

### 3. 推荐网站(线上资源):

(1) 中国大学 MOOC, 智慧农业概论, <https://www.icourse163.org/spoc/course/HENAU-1449929168>

## 七、教学条件

在智慧农业理论与技术课程实施过程中, 拥有所需的教学软硬件条件。硬件上重视智慧教学环境的建设, 紧紧围绕“校园网络基础设施升级、移动校园平台建设、综合信息服务平台建设、智慧教学信息化建设”四条主线, 划夯实智慧教学改革基础。在智慧教学信息化建设方面: 对教学信息化系统进行了全面升级改造, 新建设了 28 间智慧教室。实现了 241 间多媒体教室的课堂互助、自主学习、资源共享、自动录播、微课和慕课录制等功能。建设了一体化教学云平台, 实现三个校区、四个教学点的集中控制和智能管理, 实现环境网络化、内容数字化、评价多样化。建设了资源云服务平台, 为师生提供高质量的素材资源、音视频直播及点播服务, 满足一线教师教学过程中需要教学素材辅助教学, 学生需要学习素材辅助学习等需求, 实现学校资源的共享共建。同时拥有智慧农业专业实验室, 拥有无人机、物联网教学套件、人工智能开发套件、机器视觉开发套件等所需场地和硬件设置。

此外, 软件上学校还建设了智慧教学综合管理信息平台, 进一步完善了教学质量监控与评价体系。建设了教师网上技能培训平台, 培训内容涵盖教学技能提升、教师职业发展等一系列内容, 同时通过网络平台可向教师推送免费在线培训内容以帮助教师提升教学技能, 并为全校教师提供了云盘服务功能。2020 年由河南省发改委批复建设的农业大数据双创基地, 也可通过物联网、地理遥感、大数据分析为智慧教学、农业生产及科研提供信息技术支撑。

## 八、教学考核评价

### 1. 过程性评价:

将课前预习、课堂表现、线上学习(测验)、课后作业、小论文、小组学习讨论、期中测试等学习过程全面纳入课程并形成评价体系; 其中课堂表现占比 10%、线上学习和课后作业占比 10%、小组讨论占比 10%。

2. 终结性评价: 期末笔试成绩占比 70%。

3. 课程综合评价: 课程综合评价为过程性评价占比 30%+终结性评价占比 70%。

# 现代农业与乡村振兴专题

(Topics on Modern Agriculture and Rural Revitalization)

## 课程基本信息

课程编号：01011201                      课程总学时：24                      实验学时： 0 学时  
课程性质：选修                          课程属性:素质类                      开设学期：第 1 学期  
课程负责人：胡彦民                      课程团队：胡彦民、王万章、 授课语言：中文  
熊淑萍、李浩川、李连珍等

适用专业：农学植物生产类、中药学、智慧农业

对先修的要求：无

对后续的支持：培养学生学农知农，为农爱农的专业思想，牢固树立鉴定的专业信息，激发学生  
学习兴趣。

主撰人：熊淑萍                          审核人：胡彦民                          大纲制定（修订）日期：2023.6

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

现代农业与乡村振兴专题课程是农学植物生产类、中药学、智慧农业等专业选修的专业素质类课程。本课程是一门培养学生学农知农，为农爱农的专业思想，牢固树立稳定的专业思想，激发学生学习兴趣的课程。本课程通过现代农业与乡村振兴内涵、智慧农业应用与实践、现代农业装备技术与应用、现代种业与国家粮食安全、现代中医药产业现状与发展等专题讲解，让学生掌握我国现代农业与乡村振兴内涵思想、重点领域和发展路径，激发学生知农爱农、为农爱农，培养三农情怀，牢固专业思想。

## 二、课程教学的基本要求

1. 基本知识：掌握现代农业、乡村振兴、智慧农业的内涵、意义与现状。
2. 基本理论：掌握现代农业与乡村振兴的思想基础、发展原理。
3. 基本技能：掌握现代农业与乡村振兴的重点领域、重要路径。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

以多媒体教学手段为基础，采用OBE教学理念，运用讲授和互动教学等方法，线上线下相结合的方式  
进行教学；在课程中融入学农知农、爱农为农的思想、热爱自己的专业，刻苦钻研、为国奋斗等课程思政  
相关理念；通过课堂评价和课后作业进行教学评价，引导学生主动学习，并为学生学习后续专业课程和  
毕业后工作奠定基础。

### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	<b>知识教学目标</b> (1) 掌握现代农业与乡村振兴内涵、意义与现状，掌握现代农业与乡村振兴的思想基础、发展原理。 (2) 掌握现代农业与乡村振兴的重点领域、重要路径。	农学：1、2 中药：1、2 种工：1、2、4 智慧农业：1、2、3
2	<b>能力培养目标</b> (1) 初步培养学生洞察产业发展动态，跟踪农业发展方向和产业前沿的能力； (2) 初步培养学生的创新创业能力。	农学：1、2、3、8 中药：1、2、3、6 种工：1、2、5、6 智慧农业：1、2、3
3	<b>思想教育目标</b> (1) 培养具有强烈“三农情怀”和强农兴农思想，树立服务粮食安全和乡村振兴战略思想。 (2) 树立发展观、系统观和生态文明思想。	农学：5、6、8、9 中药：8、9 种工：10、11 智慧农业：1、3、10

#### 四、理论教学内容及学时分配

### 第一章 现代农业与乡村振兴战略

学时数：6

#### 第一节 乡村振兴战略与中央一号文件（2学时）

**教学目标：**在对中央一号文件梳理与分析的基础上，让学生了解掌握乡村振兴战略背景、内涵和核心内容解，明确乡村振兴战略对农业农村农民和国家发展的重要意义，激发学生家国情怀和强农兴农责任担当意识。

**教学重点和难点：**乡村振兴战略的核心内容、重要意义。

**主要教学内容及要求：**(1) 乡村振兴战略的背景、基本内涵，掌握；(2) 乡村振兴战略的核心内容，熟练掌握；(3) 乡村振兴战略的重要意义，熟悉了解。

**教学组织与实施：**讨论与理论讲授相结合。由同学们对当年中央一号文件的分析认识导入，对历年中央一号文件背景和内容的讲解，引导学生认识到国家方针政策在国民经济的发展和农业农村农民发展中的重要作用，明确乡村振兴战略的社会和历史背景，掌握其核心内容，树立家国情怀和责任担当意识。

#### 第二节 现代农业及其特征和表现形态（2学时）

**教学目标：**通过对现代农业的内涵、特征和表现形态及国内外发展现状的学习，让学生掌握现代农业的内涵、特征，认识到农业现代化在国家现代化中的重要意义，了解我国三农工作中存在的问题、痛点、堵点和发展趋势。

**教学重点和难点：**现代农业的内涵、特征；现代农业表现形态。

**主要教学内容及要求：**(1) 现代农业的基本内涵和特征，掌握；(2) 现代农业的表现形态，熟练掌握；(3) 国内外现代农业的发展现状与趋势，熟悉了解。

**教学组织与实施：**教学方法上采用案例教学方法，理论讲授与讨论相结合。从不同的现代农业的表现形式入手，引导分析现代农业的特征，总结现代农业的内涵，进而掌握现代农业表现形态、基本内涵和特征，明确现代农业是我国农业发展的必然趋势。

### 第三节 三产融合与现代农业发展（2学时）

**教学目标：**通过对产业、农业、产业链等基本概念和内涵、三产融合背景、方法途径的讲解，让学生掌握三产融合的概念、核心内容及方法途径，明确三产融合是推动现代农业发展的重要手段，初步学会运用系统的方法解决农业中的问题。

**教学重点和难点：**产业、产业链及三产融合的基本概念，三产融合的核心内容及实现途径。

**主要教学内容及要求：**（1）产业、产业链及三产融合的基本概念，掌握；（2）三产融合的核心内容，熟练掌握；（3）三产融合与现代农业发展的关系，熟悉了解。

**教学组织与实施：**理论讲授与讨论相结合。从传统农业和现代农业生产方式的对比分析入手，引导学生认识到生产方式变革对农业的推动作用，明确三产融合是现代农业的主要特征和发展路径，进而掌握三产融合的核心内容和方法路径。初步培养学生的发展观。

## 第二章 智慧农业助力乡村振兴

学时数：6

### 第一节 现代生态文明与乡村振兴（2学时）

**教学目标：**通过对生态、生态文明和习近平生态文明概念、思想内涵、核心内容的讲解，让学生掌握生态学基本原理、生态文明思想核心内容，了解生态学及生态文明思想在现代农业和乡村振兴中的引领、指导和驱动作用，培养生态意识，树立生态文明思想观念。

**教学重点和难点：**生态文明思想的核心理念及其与现代农业发展和乡村振兴的关系。

**主要教学内容及要求：**（1）生态与生态文明基本内涵，基本掌握；（2）习近平生态文明思想核心内容，熟练掌握；（3）生态文明与乡村振兴的关系，熟悉了解。

**教学组织与实施：**教学方法上采用案例教学方法，理论讲授与讨论相结合。由学生举出身边现代农业建设或乡村振兴实施过程中看到的生态环境方面的问题，引出生态学基本内涵、基本理论和习近平生态文明思想对现代农业和乡村振兴的引领与指导作用，引导学生掌握生态学基本原理、生态文明思想核心内容，学会自觉运用生态文明思想指导现代农业建设和乡村振兴。

### 第二节 现代信息技术和现代农业（2学时）

**教学目标：**通过对现代信息技术内涵、背景、技术体系及其在现代农业中的实践、作用的讲解，让学生掌握现代信息技术、智慧农业基本内涵、特征和技术体系，了解现代信息技术在现代农业发展中的推动作用，树立掌握现代科学技术，服务农业现代化建设的观念。

**教学重点和难点：**信息技术、农业信息技术、数字农业、精准农业、智慧农业的特征、技术体系。

**主要教学内容及要求：**（1）信息技术、农业信息技术、数字农业、精准农业、智慧农业内涵与特征，熟练掌握；（2）信息技术、农业信息技术、数字农业、精准农业、智慧农业的技术体系及其在现代农业发展中的作用和关键技术。熟练掌握。

**教学组织与实施：**采用案例教学方法，理论讲授与讨论相结合。通过对现代信息技术在农业中的具体应用案例的观摩和分析，引导学生了解案例中现代农业的特征、运用的关键技术，讲解相关技术内涵、背景和作用，使学生掌握信息技术、农业信息技术、智慧农业基本概念、特征，了解现代信息技术在现代农业发展中的推动作用，学会自觉运用现代信息技术理论和关键技术，服务

现代农业实践。

### 第三节 智慧农业与乡村振兴（2 学时）

**教学目标：**通过国内外智慧农业、数字乡村发展现状和背景、智慧农业应用领域及其在乡村振兴中实践的学习，掌握智慧农业核心技术体系、发展趋势，了解智慧农业对推动乡村振兴作用和主要领域，树立利用智慧农业技术服务乡村振兴的理念。

**教学重点和难点：**智慧农业的关键技术、应用领域。

**主要教学内容及要求：**（1）国内外智慧农业、数字乡村的发展背景与现状，一般掌握；（2）智慧农业的关键技术与应用领域、实践案例；重点掌握。（3）智慧农业在数字乡村、乡村振兴中的作用，一般掌握。

**教学组织与实施：**采用案例教学方法，理论讲授与讨论相结合。通过对智慧农业具体应用案例的观摩和分析，引导学生了解案例中智慧农业在乡村振兴中发挥的作用，从而深入理解智慧农业关键技术及其特征，明确智慧农业对乡村振兴的现代信息技术在现代农业发展中的推动作用，学会自觉运用现代信息技术理论和关键技术，服务现代农业实践。

## 第三章 现代农业装备技术

学时数：4

**教学目标：**通过对农业机械、农业机械装备技术的发展，国内外现代农机装备技术的类型及其特点，农业机械的工作原理、结构的讲解，让学生掌握农机基本原理、类型及其在农业生产中的重要作用。

**教学重点和难点：**国内外现代农机装备技术的类型及其特点，农业机械的工作原理、结构。

**主要教学内容及要求：**（1）农业机械、农业机械装备技术的发展，了解；（2）现代农机装备技术的类型及其特点，熟练掌握；（3）农业机械的工作原理、结构，熟练掌握。

**教学组织与实施：**理论讲授与讨论相结合。引导大家了解农业机械性能，特点，学会科学合理地选用和使用农业机械，达到最大限度地发挥机械作用，取得增产、增效、增收的农业生产效果并通过课程学习。

## 第四章 现代种业助力乡村振兴

学时数：4

### 第一节 种业战略地位与国际种业形势（1 学时）

**教学目标：**充分认识种业的重要性，了解种业在粮食安全中的地位和乡村振兴的作用，了解国际种业的形势。

**教学重点和难点：**种子作为农业芯片的战略地位和国外种业发展形势。

**主要教学内容及要求：**了解种业在粮食安全和乡村振兴中的战略地位，了解国际种业的形势，理解种业作为芯片的作用。

**教学组织与实施：**教学方法上采用理论讲授与讨论相结合。由乡村振兴实现农业农村现代化，确保中国人的饭碗牢牢端在自己手中引入种子的重要性，介绍种业的战略地位与粮食安全，拓展到过节种业形势，让学生对种业有深刻认识。

### 第二节 我国作物育种现状和种业卡脖子问题

1.5 学时

**教学目标：**了解我国育种现状以及与国外的差距，了解我国种业的卡脖子问题具体内容。

**教学重点和难点：**国内外种业差距与我国种业卡脖子问题。

**主要教学内容及要求：**了解我国种子企业的概况和作物育种的现状，了解我国常规育种的贡献，生物育种的水平和生物技术的创新与应用，了解中国种业面临的卡脖子问题以及面临的挑战。

**教学组织与实施：**教学方法上采用理论讲授与讨论相结合，课后提出问题，引导学生查阅相关文献，认识到我国种业的卡脖子问题。先介绍主要作物种子自给率情况和我国种子企业的现状，中国国民经济规划中种子政策的变迁，引入育种的重要性，介绍常规育种在我国种业中的贡献，重点介绍做出贡献的人物，尤其是河南农业大学的吴绍骥先生，树立榜样，介绍我国生物育种的水平、生物技术的创新与应用，了解主要作物单产中外的差距，并引入产生的主要原因，提出中国种业面临的卡脖子问题，以及面临的挑战。让学生不断深思，引导学生树立牢固的专业思想。

### 第三节 种业振兴与现代种业技术 1.5 学时

**教学目标：**通过介绍国家在打赢种业翻身仗实现种业振兴所采取的行动和措施，让学生了解国家对种业的高度重视，了解国家政策与形势，掌握现代种业技术，理解种业技术在助力种业振兴中的作用，引导学生主动学习，激励学生不断进行科技创新。

**教学重点和难点：**育种技术、制种技术、物联网技术等现代种业相关的技术。

**主要教学内容及要求：**了解国家在打赢种业翻身仗实现种业振兴所采取的行动和措施，掌握现代种业的育种技术、制种技术和物联网技术，理解科技创新在助力种业振兴中的贡献。

**教学组织与实施：**教学方法上采用理论讲授与讨论相结合，课后针对现代种业相关技术，引导学生主动学习，查阅相关文献，认识到科技创新的重要性。先介绍国家层面和地方对种业发展的重视和支持以及所采取的具体行动措施，让学生了解国家政策和形势，再介绍打赢种业翻身仗的切入点，让学生明确未来的方向，接着介绍现代种业技术，包括育种技术、制种技术和物联网技术，这些技术在种业中的具体作用，引导学生不断科技创新。

## 第五章 现代中药材产业助力乡村振兴

学时数：4

### 第一节 药食同源与中医药知识（2 学时）

**教学目标：**通过教学使学生掌握中医药的基本知识，理解大健康产业的现状，了解药食同源中药的种类和使用要求。

**教学重点和难点：**中医药的五脏六腑、阴阳五行、性能理论。

**主要教学内容及要求：**掌握中医药的五脏六腑、阴阳五行、性能理论等基本概念和基本知识。理解中医药改善健康的基本原理和基本方法。了解药食同源中药的种类及特点。

**教学组织与实施：**

由于学生刚接触中药材生产相关知识，因此需要从中医药的基本知识讲起，打好基础，为后续中药材的产业发展做铺垫。教学方法上要求理论讲授与课堂讨论相结合，通过学生讨论、解答疑惑、归纳总结等环节完成教学内容。

### 第二节 现代中药材产业发展（2 学时）

**教学目标：**通过介绍中药材产业发展的相关国家政策，让学生了解国家对中药材产业发展的高度重视，掌握中药材产品开发、产业链延长的思路和特点，理解中药材产业在助力种业振兴中的作用，引导学生主动学习，激励学生不断进行科技创新。

**教学重点和难点：**中药材产业的战略地位、中药材产业链发展的思路

**主要教学内容及要求：**了解中药材产业在大健康产业和乡村振兴中的战略地位，掌握中药材产业发展的规律和思路，理解中药材产品开发过程中的重点技术，中药材产业的市场调控等。

**教学组织与实施：**教学方法上采用理论讲授与讨论相结合。通过介绍大健康产业的现状和中药材产业发展的相关政策，药食同源中药产品的开发思路，引导学生进行思考，对中药材产业有进一步的认识。

## 六、课程思政

通过对代农业与乡村振兴内涵、意义与现状、重点领域、重要路径的讲解，初步培养学生洞察产业发展动态，跟踪农业发展方向和产业前沿的能力，初步培养学生的创新创业能力，培养具有强烈“三农情怀”和强农兴农思想，树立服务粮食安全和乡村振兴战略思想，树立发展观、系统观和生态文明思想。

## 七、教材及教学参考书

### 1. 选用教材

专题学习，自编教案。

### 2. 参考书

- (1) 农业信息技术，马新明主编，中国农业出版社，2010。
- (2) 李宝筱主编，农业机械学，中国农业出版社 2003.01
- (3) 玉米单倍体育种技术. 陈绍江黎亮, 李浩川, 徐小炜. 中国农业大学出版社, 2012
- (4) 高级作物育种学. 穆平. 科学出版社, 2022
- (5) 中医学基础. 张登本. 中国中医药出版社, 2017

### 3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 央视网三农，<http://sannong.cctv.com/2021/10/29/ARTIgyGXSMWkoGThosR1AzGo211029.shtml>

(2) 新华全媒+，<https://haokan.baidu.com/v?pd=wisenatural&vid=8290638533933177028>

## 八、教学条件

该课程的实施需要借助多媒体教室和网络资源等

## 九、教学考核评价

1. **过程性评价：**考勤、课堂表现等为平时成绩，满分 100 分，占 30%；
2. **终结性评价：**各专题作业成绩平均值，满分 100 分，占 70%；
3. **课程综合评价：**平时成绩（30%）+各专题作业成绩平均值（70%）。

# 气候变化与全球粮食安全

## Climate Change and Global Food Security

### 课程基本信息

课程编号：01011205	课程总学时：16	实验学时：0 学时
课程性质：选修	课程属性：基础类	开设学期：第二学期
课程负责人：王群	课程团队：王群、贾绪存、李荣发、李玉霞	授课语言：中文

适用专业：植物生产大类

对先修的要求：无

对后续的支撑：无

主撰人：王群、贾绪存      审核人：      大纲制定（修订）日期：2023.06

### 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

#### 1. 教学理念、性质：

气候变化与全球粮食安全是一门公共选修课，目的是让学生了解气候变化对粮食生产的影响。粮食安全与气候变化息息相关，当前，全球气候变化导致自然灾害和环境问题日益增多，给粮食和农业领域带来诸多不利影响。努力减少气候变化的不利影响，推动构建能够适应气候变化不利影响的、稳定的、可持续发展的粮食供应保障系统，是保障国家粮食安全的有力手段。本门课主要通过教学让学生了解到气候变化与农业生产、粮食安全的联系。

#### 2. 教学目标：

运用情景材料和实例，了解全球气候变化的概念和原因，气候变化的危害，气候变化对主要粮食作物的影响，气候变化与国际贸易关系。

#### 3. 教学任务

(1) 使学生掌握全球气候变化的原因；(2) 熟悉气候变化对粮食作物的影响；(3) 使学生了解农业的重要性及当前气候变化下农业的弱质性，培养学生知农爱农、珍惜粮食的良好品德。

### 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：通过本课程的学习，使学生了解气候变化的概况，知悉气候变化产生的原因及未来发展趋势，掌握气候变化对主要粮食作物的影响。

2. 实验技能方面：无。

### 三、课程的教学设计

#### 1. 教学设计说明

根据新课程课堂教学理念“教师应激发学生的学习积极性，向学生提供充分从事数学活动的机会，帮助他们在自主探索和合作交流的过程中真正理解和掌握基本的课程知识与技能”，本节课的设计遵循了这一理念，注意通过引导学生课下查询资料与课上幻灯片讲解等丰富多彩的活动

激发学生学习本课的积极性，注意让学生亲自查询相关资料，引导学生自主学习、促进师生互动交流，从而使学生能很好地掌握气候变化对农作物生产的影响，并思考相关预防措施。

## 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	了解气候变化的内涵，研究内容和前沿研究方法，掌握气候变化与全球变暖之间的关系，气候变化的概念、原因，气候变化的形成过程和空气中二氧化碳浓度变化趋势，生态系统的概念与组成，气候变化对生态系统的危害等基础理论知识。	1
2	从生态学的视角和方法，了解气候变化与我国主要粮食作物生产之间的关系，使学生在认识全球气候变化的客观事实的基础上，熟知气候变化对生态系统、粮食生产的影响，从而激发学生热爱自然、保护自然的生态意识，提高不浪费粮食的品德素养。	2
3	掌握核心专业外语词汇，关注粮食安全的研究热点，了解气候变化与粮食贸易、碳汇交易与碳交易等重大国际发展问题，勇于接触国际前沿，能够利用国际化的视角，探究全球气候变化对粮食供应系统的作用、保障粮食安全对全球气候变化的影响以及应对全球气候变化的粮食安全适应性策略。	3 4

## 四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

### 第一章 气候变化概述

学时数：2

#### 第一节 气候变化概念 1 学时

**教学目标：**主要讲授气候变化的概念，气候变化与全球变暖的关系，气候变化的原因。

**教学重点和难点：**重点为气候变化的概念与成因。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解气候变化的概念及产生原因
2. 掌握气候变化与全球变暖的不同点、关系及危害异同点

**教学组织与实施：**采用 PPT 授课、观看相关纪录片，针对气候变化的实例进行讨论分析，于课后网络搜索相关案例并分析其与气候变化的关系。

#### 第二节 全球气候变化的趋势 1 学时

**教学目标：**主要讲授气候变化的形成过程和空气中二氧化碳浓度变化趋势，让学生了解全球气候变化的趋势。

**教学重点和难点：**重点为空气中二氧化碳浓度变化、RCPs 值和升温 1.5°C 的意义。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解全球气候变化的变化趋势
2. 了解 RCPs 值的定义
3. 了解全球升温 1.5°C

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，以图片视频、线上线下教学相结合的方式。

### 第二章 气候变化的危害

学时数：5

#### 第一节 气候变化对生态系统的危害 1 学时

**教学目标：**主要讲授生态系统的概念与组成，气候变化对生态系统的危害。

**教学重点和难点：**重点为气候变化对生态系统的危害。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解生态系统的概念与组成
2. 了解生态系统的分类
3. 理解气候变化对生态系统的危害

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。

## **第二节 气候变化与资源利用 2 学时**

**教学目标：**主要讲授气候变化对土地、水、生物和农业资源的影响。

**教学重点和难点：**重点为气候变化对地、水、生物和农业资源利用的影响。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解气候变化对土地资源、水资源利用的影响。
2. 了解气候变化对生物资源、农业资源利用的影响。

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。

## **第三节 气候变化与农业气象灾害 2 学时**

**教学目标：**主要讲授气候变化下常见农业气象灾害的定义、成因与特点，及其对农业生产的影响。

**教学重点和难点：**重点为农业气象灾害对农业生产的影响。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解旱灾的定义、等级、成因、特点
2. 了解冰雹的定义、等级、成因、特点
3. 了解热害的定义、危害、预防手段
4. 了解涝灾的定义、分类、成因及特点
5. 了解冷害的定义、类型、时空分布及防御手段
6. 了解风灾的定义、等级、类型及危害

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。

# **第三章 气候变化与我国主要粮食作物生产**

**学时数：6**

## **第一节 中国气候变化概况与我国玉米生产 2 学时**

**教学目标：**主要讲授中国气候变化的概况，气候变化对我国玉米生产的影响。

**教学重点和难点：**重点为气候变化对我国玉米生产的影响。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解中国玉米生产现状及发展趋势
2. 掌握玉米遭受的气象灾害及危害特点
3. 应对（或缓解）气候变化对玉米生产的影响

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。

## 第二节 中国气候变化概况与我国小麦生产 2 学时

**教学目标：**主要讲授中国气候变化的概况，气候变化对我国小麦生产的影响。

**教学重点和难点：**重点为气候变化对我国小麦的影响。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解中国小麦生产现状及发展趋势
2. 掌握小麦生育期内遭受的气象灾害及危害特点
3. 应对（或缓解）气候变化对小麦生产的影响

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。

## 第三节 气候变化与我国水稻生产 2 学时

**教学目标：**主要讲授气候变化对我国水稻生产的影响。

**教学重点和难点：**重点为气候变化对我国水稻生产的影响。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解中国水稻生产现状及发展趋势
2. 掌握水稻生育期内遭受的气象灾害及危害特点
3. 应对（或缓解）气候变化对水稻生产的影响

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。

## 第四章 气候变化与碳汇贸易

学时数：3

### 第一节 气候变化与粮食贸易 1 学时

**教学目标：**主要讲授粮食贸易的概念，气候变化对粮食贸易的影响。

**教学重点和难点：**重点为气候变化对粮食贸易的影响。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解粮食贸易与粮食贸易安全的定义，并掌握气候变化对国际粮食贸易的影响
2. 了解气候变化影响农产品出口贸易的机理及气候变化对我国粮食贸易的影响

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。

### 第二节 气候变化与碳汇贸易 2 学时

**教学目标：**主要讲授碳排放的概念，气候变化与全球变暖的关系，气候变化的原因。

**教学重点和难点：**重点为气候变化的概念与成因。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解碳排放、碳达峰、碳中和、碳汇的概念
2. 了解碳汇交易与碳交易的概念，理解气候变化对碳汇交易与碳交易的影响
3. 了解气候变化对粮食贸易影响的应对策略

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。

### (七)考核方式及成绩评定

考核方式为开卷试题

## 六、课程思政

在讲授该课程时，引入古典名句：悠悠万事，吃饭为天；民以食为天，国以粮为安，“粮食安全是‘国之大者’，民为国基，谷为民命”等为切入点，将“粮食问题作为治国安邦的首要任务，粮食连接着人民和国家”等引入课堂中，带领学生共同观看“粮食安全思政大课堂”，让学生深刻感受到了我们中华民族粮食的重要性。在讲全球气候变化与农业灾害时，通过实例引入全球和国内的受极端气候灾害类型、程度，让学生明白全球气候变化带来的一系列农业安全影响，引起学生共鸣。同时通过国际粮价变化，国际粮食供求平衡、碳交易、碳汇等概念的讲解，激发学生保护环境安全健康的强烈意识，充分认识到保障全球粮食安全的重要性，树立弘农、爱农和学农的意识和情怀。同时也倡导和培养当代大学生，将守护国家粮食安全牢记于心，做爱粮节粮的践行者，让光盘行动在大学中蔚然成风。

## 七、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：无。
- (2) 实验课教材：无。
- (3) 实习指导书：无。

### 2. 参考书：

- (1) 气候变化与粮食安全. 傅雪柳, 朱定真, 唐健. 中国农业科学技术出版社, 2015
- (2) 气候变化对中国粮食安全的影响与对策研究. 王丹. 湖北人民出版社, 2011
- (3) 气候变化与中国粮食安全. 居辉, 熊伟, 马世铭, 谢立勇. 学苑出版社, 2008
- (4) 中国应对气候变化的政策与行动.

### 3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 中国气候变化信息网：<https://www.ccchina.org.cn/index.aspx>
- (2) IPCC, <https://www.ipcc.ch/>
- (3) 国家粮油信息中心：<http://12325.lswz.gov.cn/newsListChannel/19/141.jsp>
- (4) 碳交易网：<http://www.tanjiaoyi.com/>
- (5) 国家粮食交易中心：<http://www.grainmarket.com.cn/centerweb/>
- (6) [https://www.bilibili.com/video/BV1Wt41lg7fP/?spm\\_id\\_from=333.337.Search-card.all.click&vd\\_source=bd70a4d739203109f60301068c78640e](https://www.bilibili.com/video/BV1Wt41lg7fP/?spm_id_from=333.337.Search-card.all.click&vd_source=bd70a4d739203109f60301068c78640e)
- (7) 中国大学MOOC,  
[https://www.icourse163.org/course/NUIST-1001753240?from=searchPage&outVendor=zw\\_mooc\\_pcsg\\_jg](https://www.icourse163.org/course/NUIST-1001753240?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcsg_jg)

## 八、教学条件

本课程拥有王群、贾绪存等多位长期从事教学、科研一线的名师，能够让学生了解到本课程的前沿理论与科研成果，校内拥有多个设备设施良好的实验室，可供学生观测部分与气候变化相

关的科学研究，此外还拥有原阳、西平、毛庄等多个具有和气候变化相关的设施实践教学基地，可供学生实地参观学习气候变化下主要作物的生长发育进程及影响特征。

## 九、教学考核评价

### 1. 过程性评价：

课前预习、课堂表现与学习（测验），所占比例 10%

课后作业与小论文，所占比例 20%

小组学习讨论，所占比例 10%

### 2. 终结性评价：开卷试题，所占比例 60%

### 3. 课程综合评价：

本课程内容排布合理，课程目标清晰可行，考核形式多样且考核比重分布合理。

# 功能作物与营养健康

(Functional Crops and Nutritional Health)

## 课程基本信息

课程编号：01011217                      课程总学时：16                      实验学时：0 学时  
课程性质：选修                              课程属性：专业类                      开设学期：第 3 学期  
课程负责人：邵瑞鑫                      课程团队：邵瑞鑫 胡乃月 授课语言：中文

赵亚帆

适用专业：农学，种工，植保，生科，生技

对先修的要求：无

对后续的支撑：该课程知识系统掌握有利于更好全面理解农学专业的知识

主撰人：邵瑞鑫 胡乃月                      审核人：王群                              大纲制定（修订）日期：2023.8  
赵亚帆

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《功能作物与营养健康》是面向农学专业本科生所开设的一门专业选修课。该课程以功能作物为研究对象，将功能作物与营养健康结合，赋予其应用价值。围绕功能作物优质化、营养化、功能化和安全性等特征，课程重点讲授功能作物的营养物质成分及其与人体健康调控的关系等相关基础理论知识，当前改善农作物和农产品品质的生产管理和生物营养强化方法，常规农作物相关的功能产业发展现状。运用多媒体等先进的教学设备，通过图片视听等内容提升教学效果，同时注意培养学生对知识概括总结的能力。通过该课程的学习，使学生认识到我国发展功能农业、重视功能作物的必要性，了解功能作物发展过程中存在的主要问题以及解决的主要途径，有助于提高对农业、农作物和农产品的认知水平。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：系统了解功能作物的基本理论及其发展过程，了解功能作物是农业供给侧结构性改革的重要路径，较为深刻地认识功能作物对人体健康和农业发展的重要性，明白功能作物对于服务“健康中国”战略具有十分重大的意义。

2. 实验技能方面：无

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

本课程采用讲解式、启发式、互动式等多种教学方法结合。课程采用多媒体辅助教学为主要教学手段，以直观的教学方式，较大程度上吸引学生的注意力，并结合实例，让学生亲身体会到

功能作物的应用价值，激发学生的学习兴趣，提高教学质量和效率；安排适量的课后任务，形式包括课后习题作业、相关话题讨论等。成绩评定方面，在平时考勤、课后作业、期末考试成绩的基础上，增加课堂表现情况评定，多角度综合评价学生的学习效果。

## 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：使学生具有懂农业、爱农村、爱农民的“三农”情怀，以及乐于从事三农工作的意愿。	1
2	目标 3：通过课程的学习，使学生熟悉现代农业相关技术，具有全球视野，关注农业发展战略性重大问题。	3
3	目标 5：使学生具有调查研究、自主学习能力，熟练运用农业新技术、新方法和新设备，解决农业生产过程中的现实问题。	5

## 四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

### 绪论

学时数：4

掌握功能作物的概念，了解功能作物的发展历史以及发展现状与未来趋势，理解功能作物的特征和存在的问题，了解功能作物对人体健康和农业发展的重要性。了解本课程的目标任务、章节安排、成绩评定方法以及需要注意的问题等。

### 第一章 功能玉米与营养健康

学时数：4

#### 教学目标：

通过本章内容的学习，要求学生掌握功能型玉米概念和类型，理解功能玉米的营养物质成分与人体健康调控的关系，认识到功能玉米对人体健康和农业发展的重要性。

**教学重点和难点：**不同类型功能玉米的特征及其与人体健康调控的关系。

#### 主要教学内容及要求：

熟练掌握：玉米的结构和营养物质成分，玉米制品，玉米中的功能成分及其生理活性。

掌握：功能型玉米概念、类型。

理解：功能玉米的营养物质成分与人体健康调控的关系。

了解：当前改善玉米和玉米制品品质的生产管理和生物营养强化方法，功能玉米产业发展现状。

#### 教学组织与实施：

采用多媒体辅助教学为主要教学手段，结合图片、增加实例以提高学生的学习兴趣；组织课堂讨论，让学生积极参与教学；引导学生课外时间进行线上网络课堂自主学习。

### 第二章 功能小麦与营养健康

学时数：4

#### 教学目标：

通过本章内容的学习，要求学生掌握功能型小麦概念和类型，理解功能小麦的营养物质成分

与人体健康调控的关系，认识到功能小麦对人体健康和农业发展的重要性。

**教学重点和难点：**不同类型功能小麦的特征以及培育方法。

**主要教学内容及要求：**

熟练掌握：小麦的结构和营养物质成分，小麦制品，小麦中的功能成分及其生理活性。

掌握：功能型小麦概念、类型。

理解：功能小麦的营养物质成分与人体健康调控的关系。

了解：当前改善小麦和小麦制品品质的生产管理和生物营养强化方法，功能小麦产业发展现状。

**教学组织与实施：**

采用多媒体辅助教学为主要教学手段，结合图片、视频等实例以提高学生的学习兴趣；增加课堂互动，让学生积极参与教学；引导学生课外时间进行线上自主学习和话题讨论。

### 第三章 功能水稻与营养健康

学时数：4

**教学目标：**明晰功能水稻与营养健康之间的关系。

**教学重点和难点：**不同类型功能水稻的辨识和将来发展趋向探讨。

**主要教学内容及要求：**

了解：稻米中的营养元素及其制品，稻米的结构与成分，米食及米制品，稻米中的功能成分及其生理活性。

理解：功能型水稻概念、类型、来源。

掌握：不同功能水稻种质资源的发掘及基因源分析与人体营养健康之间的关系。

熟练掌握：不同类型功能稻米例如巨胚稻、高抗性淀粉水稻、金稻、高铁功能型水稻、低水溶性蛋白水稻、有色稻（花青素及总黄酮）、低植酸水稻与营养健康的关系。

**教学组织与实施：**选用具有前言创新性的案例为主要内容，注重发挥学生自主性，融入‘健康中国 2030’和‘国民营养计划’等思政元素，PPT 授课、课堂随机提问、课后布置思考题。

## 五、课程思政

2014 年 11 月，联合国粮食及农业组织和世界卫生组织共同举办了第二届国际营养大会，发布了《营养问题罗马宣言》，指出全球超过 20 亿人患有微量营养素缺乏症，表现为“隐性饥饿”，尤其缺乏维生素 A、碘、铁、锌等微量营养素，强调食品供给的健康化、均衡化和多样化。2016 年 10 月，中共中央国务院印发（‘健康中国 2030’规划纲要），指出：重点解决微量营养素缺乏等问题，到 2030 年营养缺乏疾病发病率显著下降。2017 年中共农村工作会议和中央一号文件都明确指出，在保障国家粮食安全基础上，发展特色优势农业和食品加工业，加强新食品原料、药食同源食品的开发和应用，加强现代生物技术和营养强化技术研究，挖掘具有保健功能的食品，壮大新产业新业态。2017 年 7 月，国务院发布《国民营养计划（2017-2030 年）》提出“发展食品营养健康产业”，加大力度推进营养型优质食用农产品生产，以改革创新驱动营养型农业发展。功能作物与营养健康课程重点讲述我国主粮作物玉米、小麦、水稻功能营养方面的研究现状、进展及未来

发展趋向，有助于培养学生学农、爱农、服务三农的家国情怀，为实现人民对美好生活的向往添砖加瓦。

## 六、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：无。
- (2) 实验课教材：无。
- (3) 实习指导书：无。

### 2. 参考书：

- (1) 功能型农业与健康. 吴殿星, 舒小丽, 张宁, 黄佳佳, 沈易, 钱琼秋. 中国农业出版社, 2017
- (2) 中国功能农业发展与政策研究. 赵桂慎, 郭岩彬. 科学出版社, 2018
- (3) 功能农业. 赵其国. 科学出版社, 2016

### 3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 农业农村部农产品质量安全中心, <https://www.aqsc.agri.cn>
- (2) 国家水稻数据中心, <https://www.ricedata.cn/>

## 七、教学条件

本课程授课教师邵瑞鑫、胡乃月、赵亚帆长期从事教学、科研一线的名师，能够让学生了解到本课程的前沿理论与科研成果。校内拥有多个多媒体教学教室及设备优良实验室，储备有多种功能作物种子资源可供学生参观、学习。此外，学校还有多个校外科教园区和实习基地，可供学生实地参观学习作物的生长发育进程。

## 八、教学考核评价

### 1. 过程性评价：

平时成绩主要由考勤、课堂表现、课后作业三部分组成，三部分的权重由具体内容而定，根据每次具体任务的完成情况，采用百分制打分，最终构成平时学习过程的综合评价结果。

**2. 终结性评价：**采用论文方式进行考核，论文满分为 100 分。

**3. 课程综合评价：**总成绩=期末论文成绩×70%+平时成绩×30%。平时成绩由考勤、课堂表现、课后作业完成度等三部分综合评价。

# 科研诚信与道德

(Scientific ethics)

## 课程基本信息

课程编号：01011210	课程总学时：16	实验学时：0 学时
课程性质：选修	课程属性:创业教育类	开设学期：第 4 学期
课程负责人：胡乃月	课程团队：胡乃月	授课语言：中文
适用专业：农学，种工，中药，植保，生科，生技		
对先修的要求：无		
对后续的支撑：无		
主撰人：胡乃月	审核人：	大纲制定（修订）日期：2023

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《科研诚信与道德》是一门旨在培养和提高本科生科学素养和科研能力，为本科生的科研实践活动、毕业论文（设计）提供基础理论知识的公共选修课程。通过向学生系统介绍科学诚信和学术道德的内涵，使之对科学诚信和学术道德有一个初步的认识。在此基础上，了解学术不端，了解科研诚信的政策法规、研学规范，了解学术评价和学术批评规范，恪守学术道德，遵守学术规范，熟悉并掌握毕业设计的选定、学位论文的写作及学位论文答辩的过程。本课程采用引导和启发式的教学方法，通过典型案例分析、问题研讨等多种方式，引导学生建立正确的学术道德观，为其开展毕业设计和从事科学研究工作奠定良好的基础。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：了解推行科研诚信和学术道德的背景，了解科研诚信和学术道德的内涵，理解加强科研诚信和学术道德的意义，掌握科研诚信的基本要求，熟悉并掌握毕业设计的选定、学位论文的写作及学位论文答辩的过程，主动思考学术规范和科研诚信问题的意义，以身作则弘扬端正学风。

2. 实验技能方面：无。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

本课程采用讲解式、启发式、互动式和讨论式等多种教学方法结合，以多媒体辅助教学为主要教学手段，较大程度上吸引学生的注意力，激发学生的学习兴趣，提高教学质量和效率；安排适量的课后任务，形式包括课后习题作业、相关话题讨论等。成绩评定方面，在平时考勤、课后作业、期末考试成绩的基础上，增加课堂表现情况评定，多角度综合评价学生的学习效果。

### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1: 使学生树立正确的学术道德观。	1
2	目标 2: 使学生正确认识学术不端, 掌握预防学术不端的方法。	3、5、6
3	目标 3: 通过课程的学习, 使学生具备开展毕业设计的能力。	4、5

#### 四、理论教学内容及学时分配 (16 学时)

##### 绪论

学时数: 2

了解《科研诚信与道德》课程, 了解推行科研诚信和学术道德的背景, 理解加强科研诚信和学术道德的意义。了解本课程的主要内容、目标任务、章节安排、成绩评定方法以及需要注意的问题等。

##### 第一章 科研诚信与学术道德

学时数: 2

**教学目标:** 通过本章内容的学习, 要求学生掌握科研诚信的概念, 了解科研诚信和学术道德的内涵, 认识到加强科研诚信的重要性。

**教学重点和难点:** 科研诚信的基本要求。

**主要教学内容及要求:** 掌握科研诚信的概念, 了解科研诚信和学术道德的内涵, 掌握科研诚信的基本要求, 避免学术不端行为。

**教学组织与实施:** 采用多媒体辅助教学为主要教学手段, 结合图片、视频等实例以提高学生的学习兴趣; 增加课堂互动, 让学生积极参与教学; 引导学生课外时间进行线上自主学习和话题讨论。

##### 第二章 学术不端

学时数: 4

**教学目标:** 通过本章内容的学习, 要求学生掌握学术不端的概念, 了解学术不端行为的认定及治理措施。

**教学重点和难点:** 学术不端形式及预防。

**主要教学内容及要求:** 掌握学术不端的概念, 了解学术不端形式, 了解学术不端行为的认定及案例分析, 了解学术不端事件频繁发生的原因及负面影响, 了解学术不端预防和治理措施。

**教学组织与实施:** 采用多媒体辅助教学为主要教学手段, 结合图片、视频等实例以提高学生的学习兴趣; 理论讲授与课堂讨论、案例分析相结合, 增加课堂互动, 让学生积极参与教学; 引导学生课外时间进行线上自主学习和话题讨论。

##### 第三章 科研诚信的政策法规

学时数: 2

**教学目标:** 通过本章内容的学习, 要求学生掌握学生科研诚信的基本规范, 了解预防、整治学术不端行为相关政策法规。

**教学重点和难点:** 学生科研诚信的基本要求。

**主要教学内容及要求:** 了解社会在预防、整治学术不端和学术不当行为方面制定的政策法规, 了

解学生科研诚信的基本规范，了解高校研究人员在科研工作中如何践行学术道德与科研诚信。

**教学组织与实施：**采用多媒体辅助教学为主要教学手段，结合图片等实例以提高学生的学习兴趣；增加课堂互动，让学生积极参与教学；引导学生课外时间进行线上自主学习和话题讨论。

#### 第四章 学术评价与批评规范

学时数：2

**教学目标：**通过本章内容的学习，了解学术评价规范和学术批评规范，理解建立健全学术评价体系和完善学术批评体系的意义。

**教学重点和难点：**学术评价规范和学术批评规范。

**主要教学内容及要求：**了解学术评价规范和学术批评规范，理解及讨论如何建立健全学术评价体系和完善学术批评体系，理解建立健全学术评价体系和完善学术批评体系的意义。

**教学组织与实施：**采用多媒体辅助教学为主要教学手段，理论讲述与课堂讨论相结合提高学生的学习兴趣；引导学生课外时间进行线上自主学习和话题讨论。

#### 第五章 科研过程中的学术规范

学时数：4

**教学目标：**通过本章内容的学习，使学生了解科研过程中的学术规范，更好的完成毕业实习和毕业设计。

**教学重点和难点：**理解学术规范的基本要求，熟练掌握学位论文的写作规范，掌握 PPT 制作的注意事项和答辩过程。

**主要教学内容及要求：**了解研究方向与选题规范，掌握研究方法 with 学位论文框架，掌握学位论文格式规范，掌握 PPT 制作及注意事项，了解学位论文的答辩过程，了解期刊投稿的要求与流程。

**教学组织与实施：**以前几届学生的本科毕业设计和毕业论文为例，引导学生了解毕业设计的选定、学位论文的写作内容以及写作规范；以答辩 ppt 为例，让学生了解 ppt 制作；以现场录像为例，让学生了解答辩过程；并安排课后线上讨论，辅导答疑。

### 五、课程思政

在教学过程中，让学生体会科学工作者尤其是老一辈科学家将自身命运和国家命运紧密联系起来为科研献身的精神，学习老一辈科学家们实事求是做科研的作风。同时，注重将新时代中国全面依法治国融入到教学内容中。例如，在进行第三章“科研诚信的政策法规”的教学时，除了向学生展示由科技部、中央宣传部等二十二部门印发的《科研失信行为调查处理规则》外，还应该要求学生给出自己对科研诚信相关问题的看法和思考。同时引导学生理解健全完善科研诚信工作机制、推进科研诚信建设制度化、营造风清气正的科研环境，是加快建设科技强国的基础。

### 六、教材及教学参考书

#### 1. 选用教材：

无。

#### 2. 参考书：

科研诚信（第3版） 负责任的科研行为教程与案例。[美]麦克里那 何鸣鸿 译。高等教育出版社，2011

### 3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 中国大学 M00C, <https://www.icourse163.org/>
- (2) 人民网, <http://www.people.cn/>
- (3) 中国政府网, <https://www.gov.cn/>
- (4) 河南农业大学学术道德规范实施细则, <https://gra.henau.edu.cn/>

## 七、教学条件

本课程实施需要多媒体教室。

## 八、教学考核评价

1. **过程性评价：**将平时考勤、课堂表现、学习通线上作业全面纳入课程形成性评价体系，比重 50%。

2. **终结性评价：**采用论文方式进行考核，论文满分为 100 分，比重 50%。

3. **课程综合评价：**在掌握课程基本知识的情况下，注重过程性评价，过程性评价 50%+终结性评价 50%。

# 农产品质量检测技术

## Quality Detection technology of Agricultural Products

### 课程基本信息

课程编号：01011153	课程总学时：32	实验学时：12 学时
课程性质：选修	课程属性：创业教育类	开设学期：第 5 学期
课程负责人：张静	课程团队：张静、王群	授课语言：中文
适用专业：农学，种工，及其他涉农类		
对先修的要求：无机化学、有机化学、分析化学		
对后续的支持：通过对本课程的学习，提高学生毕业实习的动手能力，拓宽就业知识面。		
主撰人：张静、王群	审核人：	大纲制定（修订）日期：2023.08

### 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《农产品质量检测技术》是面向农学专业的一门创业教育类选修课。农产品质量安全问题是政府、社会和全球关注的热点，是关系国计民生、国家安全和社会稳定的头等大事，农产品质量安全状况的监控和问题的解决很大程度上依赖于分析检测技术。农产品分析检测的结果是科学研究和纠纷解决的依据，对检测方法的可重复性及结果的准确程度的要求较高，为保证方法的可信度，检测方法已在国际和国内实施了标准化。《农产品质量检测技术》根据现有国家标准和国际标准，参考国内外新近的研究结果，针对检测对象和检测方法的不同，详细讲授我国农产品质量安全现状、农产品品质质量检测、重金属残留检测、农药残留检测的原理和技术。通过对本课程的学习，要求学生掌握农产品品质质量、安全质量检测的基本原理和技术，提升农学类学生的专业综合素质，拓宽就业知识面。

### 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：通过对本课程的学习，要求学生掌握农产品质量安全指标检测原理，熟悉农产品质量指标检测的国家、国际标准。

2. 实验技能方面：通过学习，使学生掌握农产品品质质量和安全质量检测的方法。

### 三、课程的教学设计

#### 1. 教学设计说明

以多媒体讲授基本理论知识和实验室动手操作测定技术相结合的方法，在提高学生理论知识学习的同时，强化实验室教学，使学生熟悉农产品品质质量、安全质量检测的理论和技術。

#### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	通过课程的学习，加深学生对农产品特别是粮食作物安全生产的理念。	1
2	使学生具备农产品品质质量和安全质量检测方案制定等基本设计能力。	3、4
3	通过课程的学习，使学生具备对农业安全生产项目进行初步质量评估、提出初步谷物类农产品质量控制措施的能力。	5、6

#### 四、理论教学内容及学时分配（20 学时）

##### 绪论

学时数：2

**教学目标：**了解农产品质量检测的目的、意义。

**教学重点和难点：**农产品的概念，农产品存在的质量问题。

主要教学内容及要求：

了解：我国农产品质量现状。

理解：解决农产品质量问题的对策和措施。

掌握：农产品及其质量安全的概念、影响因素。

熟练掌握：农产品质量检测技术的学科性质与应用范围。

**教学组织与实施：**提问引出授课内容、PPT 授课、课堂随机提问。

##### 第一章 重金属残留检测技术

学时数：4

**教学目标：**了解农产品重金属残留检测的国家、行业标准方法，掌握重金属残留检测的原理及方法。

**教学重点和难点：**农产品中重金属残留检测的原理、仪器分析方法。

主要教学内容及要求：

了解：重金属的概念及其危害。

理解：重金属检测的仪器分析方法。

掌握：农产品重金属残留的检测原理。

熟练掌握：谷物（小麦、稻米、玉米等）中铅、镉、砷等重金属的检测方法。

**教学组织与实施：**提问引出授课内容、PPT 授课、课堂随机提问、课后布置思考题。

##### 第二章 农药残留检测技术

学时数：4

**教学目标：**了解农产品农药残留检测的国家及行业标准方法，掌握农药残留检测的原理及方法。

**教学重点和难点：**农产品中农药残留检测的原理、仪器分析方法。

主要教学内容及要求：

了解：农药残留检测基础知识。

理解：农药残留检测的仪器分析方法。

掌握：农产品农药残留的检测原理。

熟练掌握：农产品中有机磷类农药残留的检测方法。

**教学组织与实施：**提问引出授课内容、PPT 授课、课堂随机提问、课后布置思考题。

### 第三章 粮油食作物类农产品质量物理项检测方法 学时数：4

**教学目标：**了解粮食、油料作物类农产品质量中物理项指标术语及分级标准，掌握粮食、油料作物类农产品质量指标检测方法和注意事项。

**教学重点和难点：**粮食作物类农产品质量指标中的化学指标的检测原理和仪器分析方法。

主要教学内容及要求：

了解：主要粮食、油料作物类农产品的物理项质量指标要求及其分级标准。

理解：粮食、油料作物类农产品质量的物理项检测原理。

掌握：粮食、油料作物类农产品的物理项检测的基本术语和定义，物理项检测方法和仪器使用操作方法。

熟练掌握：主要粮食和油料作物（小麦、水稻、玉米、花生）质量品质中物理项（如杂质、不完善粒、水分、容重）等检测方法与注意事项。

**教学组织与实施：**提问引出授课内容、PPT 授课、课堂随机提问、课后布置思考题。

### 第四章 粮油食作物类农产品质量化学项检测方法 学时数：6

**教学目标：**了解粮食、油料作物类农产品质量中的化学项指标要求及分级标准，掌握粮食、油料作物类农产品质量化学项指标检测方法及基本原理和注意事项。

**教学重点和难点：**粮食作物类农产品质量指标中的化学指标的检测原理和仪器分析方法。

主要教学内容及要求：

了解：主要粮食、油料作物的化学项质量指标标准及其分级标准。

理解：粮食、油料作物类农产品质量的化学项检测原理。

掌握：粮食、油料作物类农产品的物理及化学项检测的基本术语和定义，化学项检测方法和仪器使用操作方法。

熟练掌握：主要粮油类作物（小麦、水稻、玉米、花生）品质的化学项（蛋白质、淀粉、糖）等检测方法。

**教学组织与实施：**提问引出授课内容、PPT 授课、课堂随机提问、课后布置思考题。

## 五、实验教学内容及学时分配（12 学时）

### （一）实验课程简介

农产品质量检测技术是涉及农产品品质质量、安全质量检测技术原理、方法的一门综合性强的实验性基础学科，是农学专业的一门创业教育类选修课。通过本课程的实验操作，要求学生掌握农产品品质质量、安全质量检测的基本原理和基本步骤，使其初步具备对农产品安全及品质质量的监督、管理和检测的能力。

### （二）实验教学目的和基本要求

通过学习，使学生掌握农产品品质质量和安全质量检测的理论和方法；掌握农产品质量相关

国家标准、行业标准检测方法；了解检测过程中使用仪器（原子吸收光度计、高效液相色谱、ICP-AES、气相色谱等）的基本原理及操作方法。

### （三）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
0101115301	农产品中重金属污染的测定	4	综合性	必做
0101115302	农产品中有机磷类农药残留的快速检测	2	基础性	必做
0101115303	粮油类农产品物理项的测定	2	基础性	必做
0101115304	粮油类农产品中蛋白质和淀粉的测定	4	综合性	必做

### （四）实验方式及基本要求

1. 教师和教辅人员要做好实验前的准备工作。
2. 实验前，要求学生预习实验指导资料，。
3. 学生进入实验室后应按分配好的小组座位就坐。
4. 学生按照指导教师的要求，认真、独立完成实验步骤，记录实验结果，独立完成实验报告。
5. 爱护实验仪器和设备，对有毒有害的试剂和药品要在教师的指导下安全使用和处置。
6. 实验完毕，将实验仪器、用具整理好放回原处；离开实验室时一定要关闭电源、水源、门窗。
7. 任课教师下课后，应及时填写实验情况的历史记录。

### （五）实验内容安排

#### 【实验一】农产品中重金属污染的测定

1. 实验学时：4

2. 实验目的：采用原子吸收法测定农产品中铅、镉等重金属的含量。

3. 实验内容：（1）试样消解（干灰化法）：称取 1.000~5.000g 谷物粉碎样品（过 40 目筛）于瓷坩埚内，先小火在可调式电炉上炭化至无烟，移入马弗炉 500℃灰化 6~8 个小时，冷却。若个别试样灰化不彻底，则加 1ml 浓硝酸在可调式电炉上小火加热，反复多次直至消化完全，放冷，用硝酸（0.5mol/L）将灰分溶解，用滴管将试样消化液洗入或过滤入 25ml 容量瓶中，用水少量多次洗涤瓷坩埚，洗液合并于容量瓶中并定容至刻度，混匀备用。同时做试剂空白试验。

（2）测定：根据各自仪器性能调至最佳状态。参考条件为波长 283.3nm；狭缝 0.2~1.0nm；灯电流 5~7mA；干燥温度 120℃，20s；灰化温度 450℃，持续 15~20s；原子化温度 1700~2300℃，持续 4~5s；背景校正为氘灯或塞曼效应。

（3）标准曲线绘制 分别吸取 0.1、0.2、0.4、0.6、0.8ml 10mg/L 的铅标准使用液至 100ml 容量瓶中，配制成 10、20、40、60、80 μg/L 的铅标准曲线。

吸取铅标准使用液 10、20、40、60、80 μg/L 各 10 μl，注入石墨炉测得其吸光值并求得吸光值与浓度关系的一元线性回归方程。

4. 实验要求：掌握农产品中铅、镉含量的测定原理及方法。

5. 实验设备及器材：原子吸收分光光度计、可调式电炉、马弗炉、容量瓶。

## 【实验二】农产品中有机磷类农药残留的快速检测

### 1. 实验学时：2

2. 实验目的：有机磷农药及氨基甲酸酯类农药对胆碱酯酶的活性有抑制作用，在一定条件下，其抑制率取决于农药种类及其含量。采用比色法快速测定检测农产品中农药残留量。

3. 实验内容：（1）样品提取：取 0.5 农产品样品置于 10mL 烧杯中，加 5mL 丙酮浸泡 5min，不时振摇，再加 0.2g 碳酸钙。

注：以上操作应在 15~35℃ 温度下进行。

（2）氧化：取 0.5mL 丙酮提取液于 5mL 烧杯中，吹干后加 0.3mL 缓冲液溶解。加入氧化剂 0.1mL，摇匀后放置 10min。再加入还原剂 0.3mL，摇匀。

（3）酶解：加入酶液 0.2mL，摇匀，放置 10min，再加入底物溶液 0.2mL，显色剂 0.1mL，放置 5min 后测定。

（4）测定：分光光度计波长调至 600nm，其他按常规操作，读取测定值。

4. 实验要求：掌握农产品中农药残留酶抑制法测定的原理及方法。

5. 实验设备及器材：分光光度计、烧杯。

## 【实验三】粮油类农产品物理项的测定

### 1. 实验学时：2

2. 实验目的：了解谷物类农产品物理检测项的基本检测方法，明确谷物类农产品的分级标准。

3. 实验内容：（1）取样：检验杂质试样的用量，玉米 500g, 小样 100g，小麦大样 500g，小样 50g，

大样检验大样杂质，小样检验与样并肩的杂质

（2）筛选：将称取得试样放入规定的筛层上，用电动筛选法或者手筛法，筛选 2min，然后将试样倒入分析盘中进行检验。

（3）大样杂质检验（双份样）

从平均样品中按照规定的大样用量称取试样  $W_g$ （500g），用规定筛层分两次筛选，（园孔筛之前已套上筛底）盖上筛盖，置电动筛选器上筛选，接通电源，选筛自动地向左、向右各筛 1min，110~120r/min，筛后静置片刻，将筛上物和筛下物分别倒入分析盘，卡在筛孔中间颗粒属于筛上物，拣出试样中的大型杂质与筛下物合并称重为  $W_1g$ 。

$$\text{大样杂质 } M(\%) = W_1 / W \times 100$$

（4）小样杂质检验（双份样）

指从检验过大样杂质的试样中，按规定方法分样，按规定用量从平均样品称取小样  $W_2g$ （50g），倒入分析盘（白瓷盘）中，按质量标准拣出本作物以外的并肩杂质和无食用价值的颗粒等，称重为  $W_3g$ 。

$$\text{小样杂质 } N(\%) = (100 - M) \times W_3 / W_2$$

（5）矿物质检验

从拣出的小样杂质中，再拣出矿物质称重为 W4g。

$$\text{矿物质 K (\%)} = (100 - M) \times W4 / W2$$

#### (6) 不完善粒检验

在检验小样杂质的同时，拣出不完善粒称重为 W5g。

$$\text{杂质总重 Z (\%)} = M+N$$

$$\text{不完善粒 P (\%)} = (100 - M) \times W5 / W2$$

$$\text{毛粮纯粮率 (\%)} = 100 - (Z+P)/2$$

$$\text{净粮纯粮率 (\%)} = 100 - P/2$$

双试验结果允许差不超过 0.3%，保留 1 位小数。

**4. 实验要求：**掌握谷物类农产品物理检测项的基本检测方法。

**5. 实验设备及器材：**天平，感量 0.01g 或者 0.1g；谷物选筛或者电动选筛器，孔径根据具体作物而。分样器或者分样板；分析盘、毛刷和镊子等。

### 【实验四】粮油类农产品中蛋白质和淀粉的测定

#### 1. 实验学时：4

**2. 实验目的：**采用消化-定氮法测定谷物粮食中粗蛋白的含量。采用蒽酮比色法测定粮食中淀粉的含量。

**3. 实验内容：**1) **蛋白质含量的测定：**(1) 称样，消化：称取 0.5 克样品（小麦粉碎后过筛 20 目），加入 5 克混合催化剂（硫酸钾：硫酸铜=15:1），加入 8 毫升浓硫酸，摇匀，放入消化炉消化 1-1.5 小时（420-500 度）

(2) 蒸馏：消化后的溶液加入 10 毫升蒸馏水稀释，直接放入定氮仪进行蒸馏，硼酸接受液接受约 100-150 毫升停止

(3) 滴定：用 1.0mol/l 的盐酸或者硫酸滴定，颜色变为红色止。

2) **淀粉含量的测定：**(1) 分离出可溶性糖：0.2g 样品置于离心管中，加入 8ml80%乙醇，于 80℃水浴浸提 30 分钟，冷却后离心 5 分钟，残渣再加入 80%乙醇，重复 3 次，蒸馏水定容 100ml 过滤。

(2) 可溶性糖的测定：糖标准曲线的制定：取 6 支清洁刻度试管，依次移入葡萄糖标准液（100 微克/ml）0, 0.2, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0ml 后，再从 1 至 6 试管依次补加蒽酮试剂 5ml，于沸水中加热 10 分钟，冷却后再 620nm 波长处比色，记录 OD 值，绘出标准曲线，计算标准曲线方程；

吸取可溶性糖的乙醇提取液 2ml，置 10ml 离心管中，于 80℃水浴中蒸去乙醇，准确加水至 10ml，用玻璃棒完全搅拌，使糖完全溶解，离心，此处理可去除提取液中的色素。取 1ml（空白用蒸馏水），加入蒽酮试剂 5ml，摇匀，于沸水浴中加热 10 分钟，冷却后于 620nm 处比色。

(3) 淀粉的测定：水解-上述步骤分离糖溶液后，剩余的残渣用 1N 的盐酸 15ml 洗入 50ml 三角瓶中，摇匀后烘箱 105℃加热 3.5 小时，冷却后加 10%氢氧化钠 6ml 中和，蒸馏水定容 100ml 过

滤，测定前在稀释 10 倍)。

或者将剩余的残渣移入 250ml 烧杯中，用水约 50ml 分几次将残渣洗入烧杯中，放到沸水浴中加热 15min，使淀粉糊化，放冷至 60℃，加淀粉酶溶液 20ml，维持 55-60℃水解 1h，经常搅拌。然后取 1 滴加碘液一滴，如呈蓝色，再加热糊化，并加淀粉酶溶液（或麦芽汁）20ml，水解至碘液不呈蓝色为止。加热至沸腾，冷却后移入 100ml 容量瓶中，并加水至刻度，混匀。过滤，弃去初滤液，若做籽粒则需要稀释 100-1000 倍。

(4) 在测定淀粉水解后的可溶性糖含量

**4. 实验要求：**掌握消化-定氮法测定谷物粮食中粗蛋白含量的原理及过程。掌握蒽酮比色法测定粮食中可溶性糖和淀粉的含量原理及过程。

**5. 实验设备及器材：**消化炉、定氮仪、滴定装置、离心机、水浴锅、温度计、烘箱、天平、分光光度计等。

## 六、课程思政

农产品质量检测技术是农学专业的一门创业教育类选修课，随着我国粮食生产由数量安全到质量安全关注的转变，在授课过程中结合农产品质量安全实例及其引起的严重后果为警示引导学生严格遵守国家法律、法规，为确保粮食安全提供重要技术保障，对实现粮食类农产品从农田到餐桌的全程追溯意义深远。通过理论教学和实验操作相结合，培养学生严谨认真的科学态度，体验理论结合实践的重要性。针对粮食类农产品安全检测基质的复杂性和受检物质的微量特点，以发达国家采取的技术性贸易壁垒为切入点，向学生展示科技强国、创新强国的重要性。

## 七、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

(1) 理论课教材：农产品质量安全检测手册 谷物及制品卷，中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所，中国标准出版社，2008.

(2) 实验课教材：同上

### 2. 参考书：

农产品质量安全及其检测技术，吴广枫，化学工业出版社，2007.

### 3. 推荐网站：

(1) 中国农业质量标准网，<https://www.sdtdata.com/fx/fmrule/tsLibList>

(2) 国家标准信息公共服务平台，<https://std.samr.gov.cn/gb/>

## 八、教学条件

理论教学需要多媒体教室，实验教学需要可以进行基本理化试验操作的实验室、重金属及农药检测常规大型仪器。

## 九、教学考核评价

### 1. 过程性评价：

平时成绩主要由实验报告、课堂表现、课后作业三部分组成，三部分的权重由具体内容而定，根据每次具体任务的完成情况，采用百分制打分，最终构成平时学习过程的综合评价结果。

**2. 终结性评价：**采用考查（开卷考试）方式，试卷满分为 100 分。

**3. 课程综合评价：**总成绩=期末考查成绩×70%+平时成绩×30%。平时成绩由实验报告、课堂表现、课后作业完成度等三部分综合

# 转基因生物及食品安全

(Genetically Modified Organisms and Food Safety)

## 课程基本信息

课程编号: 01011206                      课程总学时: 16                      实验学时: 0    学时

课程性质: 选修                              课程属性: 专业类                      开设学期: 第 4 学期

课程负责人: 宋腾钊                      课程团队: 许海霞、宋腾钊    授课语言: 中文

适用专业: 种子科学与工程、农学、农学创新班等专业

对先修的要求: 基础生物化学

对后续的支撑: 分子育种学、基因工程

主撰人: 宋腾钊                              审核人: 矫永庆                              大纲制定(修订)日期: 2023.06

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《转基因生物及食品安全》是农学专业种子工程与科学专业选修课。主要介绍转基因生物和食品的对于环境的影响评价,从健康和生态的角度分析转基因生物和食品的安全性及风险,阐述合理利用生物技术造福人类的理论意义。通过本门课程的学习,使学生在理解生物安全问题的客观存在的基础上,理解和掌握对转基因生物的检测、管理和有效防范,为今后进一步深造和工作打下必要的基础。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面: 使学生了解转基因技术的发展及其应用现状;理解并掌握生物安全的含义与基本内容;掌握转基因生物的安全性评估、安全性检测及安全管理方法。
2. 实验技能方面: 无

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

围绕转基因生物及食品安全课程的目标达成和教学内容,通过理论讲解与案例分析相结合的授课模式,采用讲解和引导讨论相结合的教学方法,提高学生的参与度与积极性,形成对话和研讨的课堂氛围,对于课程的核心内容采取互教互学的教学方式,在交互的探讨中掌握重点难点,加深学生理解。本课程的教学活动主要为课堂讲授,课程评价采用过程性评价和总结性评价的方法评价学生对本课程的掌握程度和应用能力。通过课堂讨论和课程论文的写作,让学生亲自查询相关资料,引导学生自主学习,实现师生互动的课堂。

### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	知识教学目标： 1. 了解转基因技术的发展及其应用现状； 2. 理解并掌握生物安全的含义与基本内容；	3
2	能力培养目标： 掌握转基因生物的安全性评估、安全性检测及安全管理方法，灵活运用。	4
3	价值目标： 通过课程的学习，使学生充分认识到生物技术的应用对于造福人类的意义，激发学生为祖国转基因生物技术发展而发奋学习的爱国热情；培养学生具备崇高精神、爱国情怀、中国精神、行业使命等职业信念。	10

#### 四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

##### 第一章 现代生物技术及转基因应用概况

学时数：4

##### 第一节 生物技术及其发展概况（2 学时）

**教学目标：**主要讲授国内外生物技术发展和研究趋势，使学生掌握生物技术的概念及内容，了解生物技术的发展简史和存在的问题。

**教学重点和难点：**教学重点为生物技术的概念及内容。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解生物技术的发展简史、趋势和存在的问题。
2. 掌握生物技术的概念及内容。

**教学组织与实施：**采用 PPT 授课、观看相关纪录片。

##### 第二节 转基因应用概况（2 学时）

**教学目标：**主要介绍转基因技术及其在动植物领域的应用和现状。

**教学重点和难点：**教学重点为转基因技术在植物农业（作物）中的应用。

**主要教学内容及要求：**

1. 掌握转基因技术的概念
2. 掌握转基因技术在农业领域中的应用。

**教学组织与实施：**采用 PPT 授课为主，同时提出问题，讨论转基因技术的应用价值。

##### 第二章 转基因生物的生物安全

学时数：4

##### 第一节 转基因生物安全问题的由来和控制措施（2 学时）

**教学目标：**主要讲授转基因生物的安全性问题，对环境、新物种和人类健康方面进行转基因生物案例分析。

**教学重点和难点：**教学重点为生物安全的概念及生物安全性的评价和控制措施。

**主要教学内容及要求：**

1. 掌握转基因生物和生物安全的概念。

2. 了解转基因生物安全问题的由来。

**教学组织与实施：**采用 PPT 授课、组织讨论转基因生物实际应用中的优缺点。

## **第二节 转基因生物安全管理体系（2 学时）**

**教学目标：**主要介绍转基因技术安全管理情况，我国相应的法律法规。

**教学重点和难点：**教学重点为转基因动植物安全性检测和安全管理。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解转基因生物的发展现状和代表性转基因生物案例的生物安全评估。
2. 掌握转基因生物的研究与产品的安全性评估和产品的开发监控的相关内容。

**教学组织与实施：**采用 PPT 授课为主。

## **第三章 转基因食品的生物安全**

**学时数：4**

### **第一节 转基因食品安全性（2 学时）**

**教学目标：**主要讲授转基因技术在食品方面的应用及发展现状。

**教学重点和难点：**教学重点为转基因技术在食品中的应用。

**主要教学内容及要求：**

1. 掌握转基因食品的定义。
2. 了解转基因食品的发展现状及其安全性问题。

**教学组织与实施：**采用 PPT 授课，组织讨论转基因食品的安全性。

### **第二节 各国转基因食品安全法规体系 and 安全性评价（2 学时）**

**教学目标：**主要讲授国内外对于转基因食品政策法规和商品化转基因食品的安全评价标准。

**教学重点和难点：**教学重点为转基因食品安全性评价的原则。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解各国转基因食品及其安全性问题。
2. 掌握转基因食品安全性评价的原则。

**教学组织与实施：**采用 PPT 授课、观看相关纪录片。

## **第四章 转基因生物的安全管理**

**学时数：4**

### **第一节 转基因生物安全典型事例（2 学时）**

**教学目标：**主要讲授大转基因大豆，转基因棉花，转基因油菜等几种常见作物的生物安全问题。

**教学重点和难点：**教学重点为几种常见作物的生物安全问题。

**主要教学内容及要求：**

1. 了解转基因作物商业化态势。
2. 掌握安全问题带来的主要影响。

**教学组织与实施：**采用 PPT 授课、观看相关纪录片。

### **第二节 世界各国生物安全法规及管理（2 学时）**

**教学目标：**主要讲授国内外相关部门对生物安全法规的制定，不同国家间对转基因生物安全的

评估政策的区别。

**教学重点和难点：**教学重点为各国相关部门对生物安全法规的制定。

**主要教学内容及要求：**

了解世界各国相关部门对生物安全法规的制定和实施及生物安全的评估

**教学组织与实施：**采用 PPT 授课。

## 五、课程思政

《转基因生物及食品安全》课程思政立足国内外转基因农产品现状，以国际化视角客观评价中国转基因食品安全面临的机遇与挑战，以社会主义核心价值观、家国情怀为价值引领，为未来的相关领域的从业者们树立端正的转基因生物和食品安全观。除了在学习转基因生物安全危害因素及其控制技术外，能够使学生在树立家国情怀、感悟人生价值、培养专业兴趣等方面均获得提升。使学生深刻理解国家对转基因生物和食品的重视和与时俱进的科学发展观念，培养学生的家国情怀和民族自豪感，提高学生的政治认同感。

## 六、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

理论课教材：转基因生物安全与管理，薛元达，科学出版社，2017 年

### 2. 参考书：

(1) 转基因生物风险评估与管理. 薛元达. 中国环境出版社, 2012 年

(2) 揭秘转基因. 奈杰尔-哈尔福德, 俞美莲. 上海科学技术出版社, 1970 年

(3) 转基因 30 年实践. 农业部农业转基因生物安全管理办公室. 中国农业技术出版社, 2012

### 3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 生物谷, <https://www.bioon.com/gmc>

(2) 基因农业网, <https://www.163.com/dy/media/T1487138273024.html>

## 七、教学条件

该课程需要多媒体设备和网络教学环境。

## 八、教学考核评价

**1. 过程性评价：**将课堂表现、小组学习讨论等学习过程纳入课程形成性评价体系，占课程总成绩的 30%。

**2. 终结性评价：**课程论文评价学生成绩，占课程总成绩的 70%。

**3. 课程综合评价：**本课程采取过程性评价和总结性评价相结合的方式进行课程综合评价，课程综合成绩=期末成绩（课程论文）\*70%+平时成绩\*30%。平时成绩打分依据：课堂发言，10%；小组学习讨论，10%；作业等表现状态，10%。

# 生物多样性与可持续农业

(Biodiversity and sustainable agriculture)

## 课程基本信息

课程编号：01011215	课程总学时：16	实验学时：0 学时
课程性质：选修	课程属性：素质类	开设学期：第 6 学期
课程负责人：王浩	课程团队：王浩；李荣发； 李玉霞；胡乃月	授课语言：中文
适用专业：农学，种工，生科，生技，智慧农业		
对先修的要求：作物栽培学，农业生态学，土壤肥料学		
对后续的支持：农业推广学，作物学科发展		
主撰人：王浩	审核人：	大纲制定（修订）日期：20230824

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《生物多样性与可持续农业》是农学专业的选修课程。该课程是传统栽培学，生态学等内容的拓展，在培养学生的理论与实践相结合、分析问题和解决问题的综合素质等方面具有重要作用。通过本门课程的学习，使学生掌握现有农业生产中两大关键因素，即生物多样性与可持续农业的关系，深化学生对可持续农业的认识以及学习实现可持续农业的关键途径，同时认识到在生产中提高生物多样性的重要意义。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：生物多样性的内容及其关键作用，生物多样性对农业生产的影响。
2. 实验技能方面：能够优化区域农业，实现可持续生产。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

本课程共分三个章节，第一章节介绍生物多样性的内容，使学生对生物多样性有初步的了解认识，树立起课程的基础。第二章节可持续农业的主要内容及国内可持续农业面临的问题和潜在解决办法，使学生系统全面的掌握我国农业生产的现状与问题及实现可持续农业的关键瓶颈。第三章将生物多样性在农业生态系统中的作用进行小点分析，使学生理解生物多样性与可持续农业的关系。

本课程充分利用现代媒体使抽象的内容直观化，直观的内容具体化，静止的内容动态化。采取自主学习和理论联系实际的教学策略，坚持学生是学习的主体的教育理念，激发学生对学习内容的兴趣；注重教学内容在实践中的应用，促使学生学习的理论知识向现实转化。教学方法主要采用引导启发法，在教学中主要渗透自主探究法和小组讨论法。强化案例教学分析，不断引入新理论、新知识、新方法。注重上下课程知识点的衔接和交叉学科的融合，以激发学生的学习兴趣

和对知识的系统理解，达到学以致用目的。教学过程中采取导入新课、讲授新课、巩固练习、归纳总结、布置作业教学步骤，突出学生的主题地位，加强师生互动。采用多元化教学评价方法，课程考核采取平时考核、期中考核和期末考核相结合的方式，做到思政表现、专业理论和专业技能理解与应用能力考核的有效统一。

## 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	掌握生物多样性的内涵。	1
2	掌握我国农业可持续生产现状与问题。	2
3	掌握生物多样性与可持续农业的关系。	3

## 四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

### 绪论

学时数：2

**教学目标：**通过讲授，让学生了解生物多样性与可持续农业的发展改革及现状。了解该课程研究的主要成就和研究热点。

**教学重点和难点：**可持续农业的发展。

**主要教学内容及要求：**

- |                  |    |
|------------------|----|
| 1. 生物多样性的变化趋势    | 了解 |
| 2. 可持续农业的发展现状    | 掌握 |
| 3. 农业可持续发展的国内外视野 | 掌握 |

**教学组织与实施：**从生产现状引入生物多样性与可持续发展，然后循序渐进引入生物多样性的变化趋势、作物可持续生产中遇到的问题，然后组织学生讨论农业可持续的意义。

### 第一章 生物多样性

学时数：4

**教学目标：**掌握生物多样性的相关概念及内涵。

**教学重点和难点：**生物多样性的功能

- |             |    |
|-------------|----|
| 1. 生物多样性的概念 | 了解 |
| 2. 农业生物多样性  | 掌握 |
| 3. 生物多样性的功能 | 掌握 |

**教学组织与实施：**按照设计循序渐进，由浅入深介绍生物多样性的相关内容，主要为理论学习。

### 第二章 可持续农业

学时数：4

**教学目标：**通过讲授，让学生掌握可持续农业的内涵。了解实现可持续农业的关键途径。

**教学重点和难点：**可持续农业实现途径。

**主要教学内容及要求：**

- |              |    |
|--------------|----|
| 1. 可持续农业相关概念 | 了解 |
|--------------|----|

- |                |    |
|----------------|----|
| 2. 中国传统农业模式    | 掌握 |
| 3. 可持续农业的研究热点  | 掌握 |
| 4. 多国可持续农业发展案例 | 掌握 |

**教学组织与实施：**从生产现状引入可持续农业，然后循序渐进介绍可持续农业相关内容及案例。。

### 第三章 生物多样性在可持续农业中的应用

学时数：6

#### 第一节 土壤生物多样性与可持续农业 2 学时

**教学目标：**通过课堂学习，让学生理解土壤生物多样性对可持续农业的影响。

**教学重点和难点：**重点为土壤生物多样性，难点为理解土壤生物多样性与可继续农业的关系。

**主要教学内容及要求：**

- |                    |      |
|--------------------|------|
| 1. 土壤生物多样性         | 熟练掌握 |
| 2. 土壤生物多样性对作物生长的影响 | 掌握   |
| 3. 土壤生物多样性对耕地质量的影响 | 掌握   |

**教学组织与实施：**结合典型实例和 PPT 讲授，播放典型图片，课堂随机提问，分组讨论土壤的重要性；课后布置思考题，查阅资料提高认识。

#### 第二节 作物多样性与可持续农业 2 学时

**教学目标：**使学生理解作物多样性对可持续农业的影响。

**教学重点和难点：**作物多样性

**主要教学内容及要求：**

- |                  |    |
|------------------|----|
| 1. 作物多样性         | 掌握 |
| 2. 品种多样性与可持续农业   | 掌握 |
| 3. 种植方式多样性与可持续农业 | 掌握 |

**教学组织与实施：**回顾小麦的生长发育规律，及其对环境条件的要求，提出河南小麦高产高效的技术措施；联系专业基础知识，认识小麦的肥水管理的原理与技术；采用 PPT 讲授知识信息，课堂随机提问；分组讨论高产高效技术及运用。

#### 第三节 案例解析

**教学目标：**通过案例解析加深对生物多样性保护对农业可持续生产作用的理解。

**教学重点和难点：**案例的理解

**主要教学内容及要求：**

- |                  |      |
|------------------|------|
| 1. 生物多样性与病虫害防治案例 | 熟练掌握 |
| 2. 生物多样性与耕地质量提升  | 掌握   |
| 3. 生物多样性与产量可持续案例 | 掌握   |

**教学组织与实施：**结合典型实例和生产实际认识到生物多样性对农业可持续生产的重要意义。

#### (七) 考核方式及成绩评定

采用考勤：满分 100 分，按照缺勤次数扣除分数，每次扣 10 分

课堂表现：分小组，根据讨论汇报情况打分，共计 5 次讨论，每次 20 分，教师根据情况打分。

期末论文：满分 100 分，根据标准计分。

## 六、课程思政

在课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育，例如在讲解生态农业部分时，将家国情怀，个人文化素养与生态农业发展的必要性与环境可持续性进行结合。

## 七、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

(1) 理论课教材：生物多样性保护与绿色发展之中国实践，张惠远 编著，科学出版社，2022 年

### 2. 参考书：

(1) 农业生物多样性与作物病虫害控制. 朱有勇. 科学出版社，2013

(2) 生物多样性保护教育实践案例研究. 洪兆春. 中国环境出版社，2013

### 3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 农业环境与人类健康，

[https://www.icourse163.org/course/CAU-1461535167?from=searchPage&outVendor=zw\\_mooc\\_pc\\_cssjg\\_](https://www.icourse163.org/course/CAU-1461535167?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pc_cssjg_)

## 八、教学条件

教学楼教室

## 九、教学考核评价

1. 过程性评价：考勤（20%），课堂讨论与汇报（10%），课题任务评分（20%）。

2. 终结性评价：期末论文（50%）。

### 3. 课程综合评价：

采用考勤：课堂表现：期末论文=20%：30%：50%的比例进行计算。

# 作物工厂化生产

## (*Industrialized Production of Crop*)

### 课程基本信息

课程编号：01011216                      课程总学时：16                      实验学时：0  
课程性质：选修                              课程属性：创业教育类                      开设学期：第6学期  
课程负责人：范科科                      课程团队：韦一昊                      授课语言：中文

适用专业：农学等；

对先修的要求：具备一定的农业科学基础知识，包括作物生长发育过程、土壤肥力、植物病虫害防治等

对后续的支撑：为学生提供了在该领域深入学习的基础，学生可以选择进一步学习相关的课程或专业，如农业科学、农业工程、植物生理学等。这些进一步学习的机会将进一步拓宽学生的知识面和职业能力。

主撰人：范科科                              审核人：熊淑萍                              大纲制定（修订）日期：2023

### 一、课程的理念、性质、目标和任务

作物工厂化生产课程的理念是将现代农业科学、信息技术和工程技术应用于农业生产，通过优化环境条件、提高资源利用效率和控制生产过程，实现高效、可持续和环境友好的作物生产。

作物工厂化生产课程是一门综合性的课程，涵盖农业生产、农业科学、信息技术和工程技术等多个学科领域。它既包含理论知识的学习，也包含实践技能的培养，注重理论与实践的结合。培养学生具备作物工厂化生产所需的专业知识和技能，使其能够理解和应用现代农业科技，设计和管理作物工厂化生产系统，提高作物产量和质量，减少资源消耗和环境污染。

作物工厂化生产课程的任务包括：介绍作物工厂化生产的基本概念和原理；讲解作物生长环境和生理特性；探讨作物工厂化生产中的关键技术和方法，如光照调控、温度控制、水肥管理等；培养学生的实践操作能力，如设备操作、数据采集与分析、问题诊断与处理等；引导学生进行实践项目和案例分析，通过实际操作和实际问题解决，加深对作物工厂化生产的理解和应用能力。

### 二、课程教学的基本要求

了解作物的生长发育过程，包括种子发芽、幼苗生长、生殖生长等不同阶段的特点和需求。理解光合作用的原理和过程，以及光照对作物生长和发育的影响。了解光照调控技术，如光照强度、光周期和光质控制等。了解温度、湿度、CO<sub>2</sub>浓度等对作物生长的影响。掌握基本的数据分析方法和工具，如统计分析、数据可视化、决策支持系统等。理解如何利用数据分析和模型构建来优化作物工厂化生产。

### 三、课程的教学设计

#### 1. 教学设计说明

作物工厂化生产课程是一门应用性非常强的课程，培养学生的作物工厂化生产的理论知识和实验技能，提高作物产量和质量，减少资源消耗和环境污染等。这有助于确定教学内容和教学方法。根据课程目标，将教学内容划分为几个关键模块。例如，光照调控、温度与湿度控制、水肥管理、病虫害防控等。每个模块可以根据重要性和前后关联性进行排序，形成一个有机的教学顺序。在教学设计中，应综合运用多种教学方法，如讲授、实验操作、案例分析、小组讨论等。例如，可以通过讲授介绍基本概念和原理，通过案例分析引导学生分析和解决实际问题，通过小组讨论促进学生之间的互动和合作。为了提高学生的实践能力，可以引入真实的作物工厂化生产案例，让学生通过分析和解决实际问题来应用所学知识。例如，可以选择一个具体的作物工厂化生产项目，然后进行实验设计和数据分析，最终提出相应的生产优化方案。

#### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	(五) 知识教学目标 10、准确理解作物工厂化生产的定义、目标和原理，了解作物工厂化生产与传统农业生产区别和优势。 11、了解不同作物的生长发育特点、生理需求和生产要求，掌握作物生长过程中的关键生理和生化环节。 12、熟悉作物工厂化生产中的关键环境因素，如光照、温度、湿度、CO <sub>2</sub> 浓度和土壤等，了解它们对作物生长和产量的影响。 13、了解作物工厂化生产的关键技术和方法，如光照调控、温湿度管理、水肥管理、病虫害防控等，掌握它们的原理和应用。 14、熟悉作物工厂化生产中的数据分析方法和决策支持技术，了解如何利用数据分析和模型构建来优化作物工厂化生产和决策制定。	3 4
2	(六) 能力培养目标 1、将所学的作物工厂化生产理论知识应用于实际问题解决中，理解和分析作物工厂化生产过程中的关键要素和相互关系。 2、能够学会采集、整理和分析作物工厂化生产中的数据，运用统计方法和模型构建技术，为决策和优化提供支持和指导。 3、培养学生在作物工厂化生产中发现、分析和解决问题的能力，包括病虫害诊断与防控、养分管理和环境调控等方面的问题处理能力。	5 6 7
3	(三) 思想教育目标 1、培养学生对可持续发展的理解和意识，使其认识到作物工厂化生产对环境、资源和社会的影响，并能够积极参与和推动农业可持续发展。 2、培养学生对农业生产的社会责任感，使其意识到农业生产对粮食安全、农村经济和乡村振兴的重要性，关注农民权益和农村社会发展。	5 7 10

### 四、理论教学内容及学时分配（16学时）

#### 第一章 绪论

学时数：1

**教学目标：**使学生了解作物工厂的概念、分类及特点、发展背景和国内外发展历程。

**教学重点和难点：**教学重点为提高对作物工厂整体认识。

**主要教学内容及要求：**

- 1.1 作物工厂概念
- 1.2 作物工厂分类及特点
- 1.3 作物工厂发展背景
- 1.4 国内外发展历程

**教学组织与实施：**教师讲授为主，结合学生自学。

## 第二章 作物工厂构成要素

**学时数：2**

**教学目标：**使学生了解作物工厂的主要构成要素。

**教学重点和难点：**教学重点为营养液栽培系统理解和营养液配置，以及人工光的控制。

**主要教学内容及要求：**

- 3.1 外围护结构
- 3.2 环境控制系统
- 3.3 净化消毒系统
- 3.4 人工光源系统
- 3.5 营养液栽培系统
- 3.6 智能控制系统
- 3.7 辅助机械

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

## 第三章 光环境及其调控

**学时数：2**

**教学目标：**理解和掌握作物工厂光环境的基本要素及光环境的控制。

**教学重点和难点：**教学重点为作物的光合作用和不同光环境对作物生长的影响。

**主要教学内容及要求：**

- 3.1 概述
- 3.2 作物工厂光环境要素
- 3.3 作物光合作用
- 3.4 作物的光控发育
- 3.5 人工光源及光环境调控
- 3.6 作物工厂光效及光能利用率
- 3.7 LED 在植物工厂应用历程
- 3.8 LED 在作物育苗工厂的应用研究

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第四章 室内环境及其调控

学时数：3

**教学目标：**使学生了解室内生产的主要环境变量及其调控措施。

**教学重点和难点：**教学重点为理解不同环境变化对作物生长的影响和不同环境的调控。

**主要教学内容及要求：**

- 4.1 温度对作物的影响及其调控措施
- 4.2 湿度对作物的影响及其调控措施
- 4.3 CO<sub>2</sub>浓度对植物的影响及其调控措施
- 4.4 气流对植物的影响及其调控措施
- 4.5 作物工厂 CFD 模拟及应用

**教学组织与实施：**学生自学为主。

#### 第五章 营养液栽培及其控制

学时数：2

**教学目标：**使学生理解和掌握营养液栽培的方法和营养液控制技术。

**教学重点和难点：**教学重点营养液的配置和管理。

**主要教学内容及要求：**

- 5.1 营养液栽培的方法与分类
- 5.2 营养液的管理
- 5.3 营养液循环与控制技术

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第六章 作物品质调控

学时数：1

**教学目标：**掌握作物品质调控需求和调控技术。

**教学重点和难点：**教学重点为作物品质调控方法和技术。

**主要教学内容及要求：**

- 6.1 作物品质调控需求
- 6.2 蔬菜品质提升技术

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第七章 经济作物工厂化栽培技术

学时数：2

**教学目标：**使学生了解不同作物光环境品质调控。

**教学重点和难点：**教学重点为不同光环境对各种作物的差异化调控作用。

**主要教学内容及要求：**

- 7.1 西洋参光环境品质调控
- 7.2 蒲公英光环境品质调控
- 7.3 铁皮石斛光环境品质调控
- 7.4 绞股蓝光环境品质调控
- 7.5 金线莲光环境品质调控

- 7.6 丹参光环境品质调控
- 7.7 紫苏光环境品质调控
- 7.8 罗勒光环境品质调控
- 7.9 甘草光环境品质调控

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第八章 典型案例介绍及成本分析

**学时数：**1

**教学目标：**使学生了解作物工厂应用典型案例及成本分析。

**教学重点和难点：**教学重点为人工光植物工厂的成本分析。

**主要教学内容及要求：**

- 8.1 作物工厂应用情况概述
- 8.2 作物工厂典型案例
- 8.3 人工光植物工厂成本分析

**教学组织与实施：**教师讲授为主

#### 第九章 作物工厂建设与设计要点

**学时数：**1

**教学目标：**使学生了解作物工厂建设和设计。

**教学重点和难点：**教学重点为作物工厂建设的技术要点。

**主要教学内容及要求：**

- 9.1 前期调研与基础准备
- 9.2 建设要点

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### 第十章 挑战与展望

**学时数：**1

**教学目标：**使学生了解作物工厂的挑战和机遇。

**教学重点和难点：**教学重点为了解作物工厂发展面临的主要挑战和要解决的技术难点。

**主要教学内容及要求：**

- 10.1 作物工厂的挑战
- 10.2 作物工厂的展望
- 10.3 作物工厂的发展建议

**教学组织与实施：**教师讲授为主。

#### (六)考核方式及成绩评定

与理论课一起书面考试。

#### 六、课程思政

《作物工厂化生产》拓宽了学生的视野，为本科生的培养起着重要作用。介绍农业可持续发展的概念和原则，强调在作物工厂化生产过程中的环境保护、资源节约和生态平衡。引导学生认识到农业生产对环境的影响，培养他们的可持续发展意识。探讨农业科技在作物工厂化生产中的

作用，引导学生思考农业科技的社会价值和影响。讨论农业科技创新对农村经济、农民生活和社会发展的推动作用。强调农业劳动的重要性和尊重农民劳动的价值。引导学生思考农业劳动的辛勤和付出，培养对农民的尊重和感恩之情。强调农业劳动的重要性和尊重农民劳动的价值。引导学生思考农业劳动的辛勤和付出，培养对农民的尊重和感恩之情。强调农业劳动的重要性和尊重农民劳动的价值。引导学生思考农业劳动的辛勤和付出，培养对农民的尊重和感恩之情。探讨作物工厂化生产对农村社会发展和乡村振兴战略的意义和作用。引导学生思考如何推动农村经济发展、改善农村生活和促进农民就业。思政教育开展可以说正当其时。通过思政素材与专业知识的有机融合，把“三农元素”有机融入教学内容，厚植“三农”情怀，培养具有创新创业能力和“一懂两爱”的拔尖创新型人才。

## 七、教材及教学参考书

### 1、选用教材：

(1) 理论课教材：植物工厂，杨其长主编，清华大学出版社，2022

### 2、参考书：

(1) 植物工厂系统与实践，杨其长主编，化学工业出版社，2023

(2) 植物工厂 LED 照明理论与应用，刘文科主编，中国农业科学技术出版社，2023

(3) 植物工厂植物光质生理及其调控，刘文科主编，中国农业科学技术出版社，2019

### 3、推荐网站：

(1) <https://iua.caas.cn/ztzl/index.htm>

## 八、教学条件

良好的教智能化教室，可进行开放式教学。

## 九、教学考核评价

1、考试方法：闭卷考试，总成绩计算按笔试和平时分别占 70%-80%和 20%-30%计算。

2、过程性评价：考勤占平时成绩 10 分，作业占平时成绩 10 分。

# 农业标准化

(Standardized Crop Production)

## 课程基本信息

课程编号：01011023      课程总学时：32      实验学时：0    学时  
课程性质：必修      课程属性：基础类或专业类      开设学期：第 7 学期  
课程负责人：张学林      课程团队：张学林、刘天学、邵瑞鑫、      授课语言：中文  
赵亚丽、郭家萌、李鸿萍、王泳超、王浩  
适用专业：农学，种工，中药，植保，生科，生技等  
对先修的要求：植物生理学、土壤肥料学等  
对后续的支持：对作物栽培学标准化管理提供能力和技术支持  
主撰人：张学林      审核人：关小康      大纲制定(修订)日期：2023.08

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

农业标准化是农学相关专业创业教育类课程之一。该课程以教学为主，共 32 个学时。本课程依据《农业标准化》（国家标准化管理委员会编）和《农业标准制定与实施》（普通高等教育“十三五”规划教材）为教材，全书共分为十章。通过本课程的学习，学生需要了解农业标准化方面的基本知识包括：农业标准化工作的现状；农业标准化原理；农业标准和农业标准体系；农业标准的制修订程序；农业标准的实施与监督；农产品认证；农业标准化与农业国际贸易；农业标准化效果评价等内容。需要掌握的基本理论有农业标准化原理、农业标准的制定程序、农业标准的实施与监督。需要掌握的基本技能有：依托作物栽培学、耕作学、土壤学、肥料学、植物病理学等相关学科的基本知识，根据制定标准的基本原理和程序，制定出切合农业生产实际的技术规程或标准。通过本课程的学习，学生应该理解标准在现代农业生产中的重要性；熟练掌握标准的基本原理，能够熟练制定与农业相关的国家标准、行业标准、地方标准和企业标准；并在实际工作中遵守标准要求、保障标准落实、实施标准监督、评判标准效果、传递标准反馈。学习该课程需要掌握的基本技能有：依托作物栽培学、土壤学、肥料学等相关学科的基本知识，根据制定标准的基本原理和程序，制定出切合农业生产实际的技术规程或标准。通过本课程的学习，本专业的学生应该熟练掌握标准的基本原理，能够熟练制定与农业相关的国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。

## 二、课程教学的基本要求

### 1. 理论知识方面：

通过本课程的学习，使学生了解标准及标准的种类；了解国内、国外标准的发展趋势；明确标准的重要性；了解农业标准的认证、监督和实施工作；掌握标准的基本原理，并灵活运用标准

的一般制定程序，能够在农业现代化生产过程中依据现代化农业生产的需要，制定出必要的农业标准。

2. 实验技能方面：

### 三、课程的教学设计

#### 1. 教学设计说明

农业标准化是农学相关专业创业教育类课程之一，任课教师在课程教学过程中，一方面是通过教学内容讲解，使学生理解和掌握农业标准的基本专业理论知识，并通过课堂提问和课后作业巩固教学效果；另一方面组织学生针对特定类型的标准进行讲解，充分发挥学生自学的主观能动性，激发学生进一步学习的兴趣，拓展教学内容；第三是通过考试考察学生专业知识的掌握程度，达到教学目标的要求。采用课堂教学、小组讨论、学生分组讲授相结合的方式进行教学。课堂教学侧重于基础理论知识的讲解；小组讨论侧重于案例分析；学生分组讲授侧重于检查学生知识点的掌握、理论知识的运用、技术标准的制定规范等。教学评价采用课堂考勤表现：分组讲授成绩：期末考试=20%：30%：50%的比例进行，促进学生主动参与课堂教学、主动实践教学内容，提高学生理论教学知识理解能力和专业知识运用能力。

#### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：掌握标准的基本原理、农业标准体系及标准的种类。	1
2	目标 2：掌握制定标准的基本原理和程序、农产品认证认可体系。	2
3	目标 3：根据不同作物和生产管理方式，制定出切合农业生产实际的技术规程或标准。	3

### 四、理论教学内容及学时分配（32 学时）（单独开课的实验课不写此项）

#### 第一章 绪论

学时数：2

- 1、掌握标准化和农业标准化的基本概念；
- 2、了解国内外农业标准化发展概况与历程。

#### 第二章 农业标准化原理

学时数：2

##### 第一节 农业标准化原理（0.5 学时）

**教学目标：**理解农业标准化八个基本原理。

**教学重点和难点：**农业标准化基本原理中的不确定原理、时滞原理。

**主要教学内容及要求：**

- |                     |    |
|---------------------|----|
| 1. 农业标准化八个基本原理之间的关系 | 理解 |
| 2. 农业标准化八个基本原理的基本含义 | 掌握 |

**教学组织与实施：**农业标准化的八个基本原理主要通过课堂讲解、学生分析的教学形式让学生们掌握基本原理的含义、相互之间的关系和在农业标准制定中的作用。

##### 第二节 农业标准化方法原理（0.5 学时）

**教学目标：**理解农业标准化的四个方法原理。

**教学重点和难点：**农业标准化方法原理中的统一原理。

**主要教学内容及要求：**

- |                     |    |
|---------------------|----|
| 1. 农业标准化四个方法原理之间的关系 | 理解 |
| 2. 农业标准化四个方法原理的基本含义 | 掌握 |
| 3. 统一原理的内涵和外表现形式    | 理解 |
| 4. 优化原理常用的“优化”方法    | 掌握 |

**教学组织与实施：**农业标准化的四个方法原理主要通过课堂讲解、学生分析的教学形式让学生们掌握基本原理的含义、相互之间的关系。

### 第三节 农业标准系统管理原理 (1 学时)

**教学目标：**理解农业标准系统管理四个原理。

**教学重点和难点：**农业标准化活动的基本原则。

**主要教学内容及要求：**

- |                      |    |
|----------------------|----|
| 1. 农业标准系统管理四个原理      | 理解 |
| 2. 农业标准化活动的基本原则      | 掌握 |
| 3. 农业标准系统管理四个原理之间的关系 | 理解 |

**教学组织与实施：**农业标准系统管理主要通过课堂讲解、学生分析的教学形式让学生们掌握基本原理的含义、相互之间的关系。

## 第三章 农业标准和农业标准体系

学时数：2

### 第一节 农业标准的范畴 (0.5 学时)

**教学目标：**使学生了解农业标准的领域、对象、内容及农业标准的表现形式

**教学重点和难点：**农业标准化范畴包含的三个属性即对象、内容和级别；其中的难点主要包括标准种类的分类方法。

**主要教学内容及要求：**

- |               |    |
|---------------|----|
| 1. 农业标准的领域或对象 | 了解 |
| 2. 农业标准的内容    | 理解 |

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分析的教学形式让学生们掌握标准的基本含义、农业标准包含的主要内容。

### 第二节 标准的分类与方法 (0.5 学时)

**教学目标：**使学生了解标准的类型、分类方法

**教学重点和难点：**农业标准化范畴包含的三个属性即对象、内容和级别；其中的难点主要包括标准种类的分类方法。

**主要教学内容及要求：**

- |          |    |
|----------|----|
| 1. 标准的类型 | 了解 |
|----------|----|

2. 不同类型标准的分类方法 理解

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分析的教学形式让学生们掌握标准的类型、明确不同类型标准的分类方法。

### 第三节 标准的级别 (0.5 学时)

**教学目标：**使学生了解标准的性质和分级

**教学重点和难点：**农业标准化范畴包含的三个属性即对象、内容和级别；其中的难点主要包括标准种类的分类方法。

**主要教学内容及要求：**

- |               |    |
|---------------|----|
| 1. 标准的分级、分类   | 了解 |
| 2. 农业标准的种类和级别 | 理解 |
| 3. 农业标准的表现形式  | 理解 |

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分析的教学形式让学生们掌握标准的级别、农业标准的种类、级别以及农业标准的表现形式。

### 第四节 农业标准体系 (0.5 学时)

**教学目标：**使学生了解标准的分级

**教学重点和难点：**农业标准化范畴包含的三个属性即对象、内容和级别；其中的难点主要包括标准种类的分类方法。

**主要教学内容及要求：**

- |                    |    |
|--------------------|----|
| 1. 农业标准体系的定义       | 理解 |
| 2. 建立农业标准体系的目的与原则  | 掌握 |
| 3. 农业标准体系涉及的有关标准   | 了解 |
| 4. 如何建立适用有效的农业标准体系 | 掌握 |
| 5. 农业标准体系的组成       | 掌握 |
| 6. 科学应用农业标准体系      | 理解 |

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分析、分组讨论等教学形式让学生们理解和掌握农业标准体系含义、内容及运用。

## 第四章 农业标准制定与修订

学时数：6

### 第一节 农业标准制修订原则及程序 (2 学时)

**教学目标：**使学生了解农业标准制修订原则和程序。

**教学重点和难点：**农业标准化制修订的原则。

**主要教学内容及要求：**

- |              |    |
|--------------|----|
| 1. 农业标准制修订原则 | 理解 |
| 2. 农业标准制修订程序 | 掌握 |

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分析、分组讨论等教学形式让学生们理解和掌握农业标准制修订的宏观原则和技术原则，根据农业标准的制修订程序进行制定标准。

## 第二节 农业标准文本要求 (4 学时)

**教学目标：**使学生了解农业标准编写的要求。

**教学重点和难点：**农业标准化制修订的原则。

- |                 |    |
|-----------------|----|
| 1. 标准的编写要求      | 理解 |
| 2. 标准编写的结构      | 掌握 |
| 3. 标准编写的层次      | 掌握 |
| 4. 标准的编写要求及表达内容 | 理解 |

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分析、分组讨论等教学形式让学生们理解和掌握农业标准制修订的要求，根据农业标准的要求制定标准。

## 第五章 农业标准制定实例

学时数：6

### 第一节 品种标准编写实例 (2 学时)

**教学目标：**使学生了解品种标准的一般结构要求。

**教学重点和难点：**学会制定品种标准。

- |                   |    |
|-------------------|----|
| 1. 品种的概念及品种标准的重要性 | 理解 |
| 2. 品种标准的一般结构      | 掌握 |
| 3. 品种标准编写实例       | 掌握 |

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分析、分组讨论等教学形式让学生们理解和掌握农作物品种标准的制定。

### 第二节 产品标准编写实例 (1 学时)

**教学目标：**使学生了解品种标准的一般结构要求。

**教学重点和难点：**学会制定农产品标准。

- |                 |    |
|-----------------|----|
| 1. 影响农产品质量的因素   | 理解 |
| 2. 贸易型标准的特点     | 掌握 |
| 3. 农产品质量标准的编写实例 | 掌握 |

**教学组织与实施：**主要通过分组讨论、学生分组制定标准、学生课堂讲解所制定标准等教学形式让学生们理解和掌握农产品标准的制定。

### 第三节 栽培技术规程编写实例 (2 学时)

**教学目标：**使学生了解品种标准的一般结构要求。

**教学重点和难点：**学会制定栽培技术规程。

- |                        |    |
|------------------------|----|
| 1. 种植业生产技术规程的内容        | 理解 |
| 2. 种植业生产技术规程体系表及其内涵与外延 | 掌握 |

**教学组织与实施：**主要通过分组讨论、学生分组制定标准、学生课堂讲解所制定标准等教学形式让学生们理解和掌握作物栽培技术规程。

#### 第四节 试验方法标准编写实例 (1 学时)

**教学目标：**使学生了解各种实验方法标准的编写内容。

**教学重点和难点：**学会制定试验方法标准。

- |                  |    |
|------------------|----|
| 1. 试验方法编写的内容     | 理解 |
| 2. 编写“试验方法”的注意事项 | 了解 |

**教学组织与实施：**主要通过分组讨论、学生分组制定标准、学生课堂讲解所制定标准等教学形式让学生们理解和掌握试验方法标准的编写。

### 第六章 农业标准的实施 学时数：2

#### 第一节 农业标准化规划的指导思想、程序与内容 (0.5 学时)

**教学目标：**使学生了解农业标准化长远规划（计划）和年度计划的指导思想。

**教学重点和难点：**掌握农业标准化长远规划与年度规划的一般程序。

**主要教学内容及要求：**

- |                              |    |
|------------------------------|----|
| 1. 编制农业标准化长远规划（计划）和年度计划的指导思想 | 了解 |
| 2. 编制农业标准化长远规划的一般程序          | 掌握 |
| 3. 编制农业标准化年度计划的一般程序          | 掌握 |

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分析等教学形式让学生们理解和掌握农业标准化长远规划与年度规划的一般程序。

#### 第二节 农业标准的实施程序 (0.5 学时)

**教学目标：**使学生了解农业标准实施的重要性。

**教学重点和难点：**按照农业标准实施的程序进行落实。

**主要教学内容及要求：**

- |                    |    |
|--------------------|----|
| 1. 农业标准实施的重要性      | 理解 |
| 2. 农业标准实施的主要任务     | 掌握 |
| 3. 实施农业标准的原则       | 掌握 |
| 4. 实施农业标准的一般程序     | 掌握 |
| 5. 有关部门在农业标准实施中的作用 | 理解 |
| 6. 实施农业标准应注意几个重要问题 | 了解 |

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分析等教学形式让学生们理解和掌握农业标准实施的程序。

#### 第三节 农业标准实施的方法 (0.5 学时)

**教学目标：**使学生了解农业标准实施的方法。

**教学重点和难点：**掌握安全农产品认证在农业标准实施中的作用。

### 主要教学内容及要求:

- |                        |    |
|------------------------|----|
| 1. 以龙头企业为核心组织实施农业标准    | 了解 |
| 2. 加强安全农产品认证, 推动农业标准实施 | 理解 |
| 3. 通过示范作用传授农业标准        | 了解 |

**教学组织与实施:** 主要通过课堂讲解、学生分析等教学形式让学生们理解和掌握农业标准实施的方法。

### 第四节 农业标准化示范区 (0.5 学时)

**教学目标:** 使学生了解农业标准示范区的建设。

**教学重点和难点:** 掌握农业标准化示范区国家级、省级和市级三个级别的分级。

### 主要教学内容及要求:

- |                   |    |
|-------------------|----|
| 1. 农业标准化示范区的发展历程  | 了解 |
| 2. 农业标准化示范区的作法    | 理解 |
| 3. 农业标准化示范区的管理及验收 | 了解 |

**教学组织与实施:** 主要通过课堂讲解、学生分析等教学形式让学生们理解和掌握农业标准化示范区建设的基本程序和做法。

## 第七章 农业标准实施的监督

学时数: 4

### 第一节 农业标准实施的监督工作 (2 学时)

**教学目标:** 使学生了解农业标准实施监督的重要意义。

**教学重点和难点:** 掌握农业标准实施监督的形式、内容和主要方法。

### 主要教学内容及要求:

- |                   |    |
|-------------------|----|
| 1. 农业标准实施监督的意义    | 理解 |
| 2. 农业标准实施监督的形式和内容 | 掌握 |
| 3. 农业标准实施监督的方法    | 掌握 |

**教学组织与实施:** 主要通过学生讨论、分析、讲解等教学形式让学生们理解和掌握农业标准实施监督在农业生产上的重要意义。

### 第二节 农产品质量监督工作 (2 学时)

**教学目标:** 使学生了解农产品质量监督工作的重要性。

**教学重点和难点:** 掌握农产品质量监督的内容与形式。

### 主要教学内容及要求:

- |                       |    |
|-----------------------|----|
| 1. 开展农产品质量监督的必要性与现实意义 | 了解 |
| 2. 农产品质量监督的作用         | 掌握 |
| 3. 农产品质量监督的内容与形式      | 理解 |

**教学组织与实施:** 主要通过课堂讲解、学生分析等教学形式让学生们理解和掌握农产品质量监督的重要意义和监督的内容与形式。

### 第三节 农业监测体系的建设 (2 学时)

**教学目标:** 使学生了解农业监测体系的组成。

**教学重点和难点:** 掌握农业检测体系的建设应遵循的原则。

**主要教学内容及要求:**

- |              |    |
|--------------|----|
| 1. 农业检测体系的组成 | 理解 |
| 2. 农业检测体系的建设 | 了解 |

**教学组织与实施:** 主要通过课堂讲解、学生分析等教学形式让学生们理解和掌握农业标准化示范区建设的基本程序和做法。

## 第八章 农产品认证

学时数: 4

### 第一节 认证的概念、由来和作用 (1 学时)

**教学目标:** 使学生了解农产品认证的定义、类别及发展。

**教学重点和难点:** 掌握认证的作用。

**主要教学内容及要求:**

- |             |    |
|-------------|----|
| 1. 认证的概念    | 理解 |
| 2. 认证的类别    | 掌握 |
| 3. 认证的由来与发展 | 了解 |
| 4. 认证的作用    | 掌握 |

**教学组织与实施:** 主要通过课堂讲解、学生分组讨论与分析等教学形式让学生们理解和掌握农产品认证的重要作用。

### 第二节 农产品的分类、概念和农产品认证的类型 (2 学时)

**教学目标:** 使学生了解农产品分类、概念和农产品认证的类型。

**教学重点和难点:** 掌握农产品无公害认证、绿色认证、有机食品认证、ISO9000 认证异同点。

**主要教学内容及要求:**

- |             |    |
|-------------|----|
| 1. 农产品分类及概念 | 理解 |
| 2. 农产品认证类型  | 了解 |

**教学组织与实施:** 主要通过学生查阅资料、分组讨论、课堂讲解等教学形式掌握农产品无公害认证、绿色认证、有机食品认证、ISO9000 认证的异同点。

### 第三节 我国“三品”认证的主要特点及发展状况 (1 学时)

**教学目标:** 使学生了解我国“三品”认证的发展历程。

**教学重点和难点:** 掌握无公害农产品、绿色食品和有机食品“三品”认证的主要特点。

**主要教学内容及要求:**

- |                  |    |
|------------------|----|
| 1. 我国“三品”认证的主要特点 | 理解 |
| 2. 我国“三品”认证的发展   | 了解 |

**教学组织与实施:** 主要通过学生查阅资料、分组讨论、课堂讲解等教学形式掌握农产品认证在生

活中的重要作用。

## 第九章 农业标准化与国际贸易

学时数：2

### 第一节 技术性贸易壁垒（0.5 学时）

**教学目标：**使学生了解国际贸易过程中技术性贸易壁垒形成的原因。

**教学重点和难点：**掌握技术性贸易壁垒的特点和类型。

**主要教学内容及要求：**

- |               |    |
|---------------|----|
| 1. 技术性贸易壁垒的概念 | 理解 |
| 2. 技术性贸易壁垒的由来 | 了解 |
| 3. 技术性贸易壁垒的特点 | 掌握 |
| 4. 技术性贸易壁垒的类型 | 掌握 |

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分组讨论与分析等教学形式让学生们理解和掌握农产品认证的重要作用。

### 第二节 农业标准化与消除技术性贸易壁垒（0.5 学时）

**教学目标：**使学生了解农产品技术贸易壁垒的特点、对国际贸易的影响。

**教学重点和难点：**掌握我国农产品面对农产品贸易技术壁垒应采取的对策。

**主要教学内容及要求：**

- |                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1. 农产品技术贸易壁垒的特点             | 理解 |
| 2. 技术贸易壁垒产生的问题              | 了解 |
| 3. 技术性贸易壁垒措施及其对我国农产品出口贸易的影响 | 了解 |
| 4. 我国农产品出口遭遇技术性贸易壁垒的原因探析    | 了解 |
| 5. 消除农产品贸易技术壁垒的对策           | 理解 |

解

**教学组织与实施：**主要通过学生查阅资料、分组讨论、课堂讲解等教学形式分析我国农产品面对农产品贸易技术壁垒应采取的对策。

### 第三节 农业国际化（0.5 学时）

**教学目标：**使学生了解农业国际化在国际农业贸易中的重要作用。

**教学重点和难点：**掌握依据我国农产品国际贸易特点参与制定国际农业标准。

**主要教学内容及要求：**

- |                       |    |
|-----------------------|----|
| 1. 农业国际化在国际农业贸易中的重要作用 | 理解 |
| 2. 国际农业标准的制定          | 理解 |
| 3. 我国农产品国际贸易特点        | 掌握 |
| 4. 运用农业国际化推动我国国际贸易发展  | 了解 |

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分析等教学形式让学生们理解和掌握如何参与制定国际农业标准。

#### 第四节 农业国际贸易标准化案例（0.5 学时）

**教学目标：**使学生了解我国农产品在国际农业贸易中的经历。

**教学重点和难点：**掌握不同农产品国际贸易特点采取的应对措施。

**主要教学内容及要求：**

- |             |    |
|-------------|----|
| 1. 农业国际贸易案例 | 了解 |
| 2. 案例情况应对措施 | 理解 |

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分析等教学形式让学生们理解和掌握如何积极应对国际贸易。

### 第十章 农业标准化效果评价

学时数：1

#### 第一节 农业标准化效果（0.5 学时）

**教学目标：**使学生了解农业标准化实施的效果及其产生的原因。

**教学重点和难点：**掌握评价农业标准化效果的意义和原则。

**主要教学内容及要求：**

- |                   |    |
|-------------------|----|
| 1. 农业标准化效果的基本概念   | 理解 |
| 2. 农业标准化经济效果产生的原因 | 了解 |
| 3. 评价农业标准化效果的意义   | 掌握 |
| 4. 评价农业标准化效果的原则   | 掌握 |

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分组讨论与分析等教学形式让学生们理解和掌握评价农业标准化效果的意义。

#### 第二节 农业标准化经济效果的评价指标（0.5 学时）

**教学目标：**使学生了解农业标准化经济效果的概念和计量方式。

**教学重点和难点：**掌握农业标准化经济效果的评价指标。

**主要教学内容及要求：**

- |                   |    |
|-------------------|----|
| 1. 农业标准化经济效果的概念   | 理解 |
| 2. 农业标准化经济效果的计量方式 | 了解 |
| 3. 农业标准化经济效果的评价指标 | 掌握 |

**教学组织与实施：**主要通过学生分组讨论、测量计算、课堂讲解等教学形式学习运用农业标准化经济效果的评价指标。

#### 第三节 农业标准化经济效果的计算方法（1 学时）

**教学目标：**使学生了解农业标准化投资和农业标准化有用效果的计算。

**教学重点和难点：**通过实例分析掌握农业标准化经济效果的计算。

**主要教学内容及要求：**

- |                 |    |
|-----------------|----|
| 1. 农业标准化投资的计算   | 理解 |
| 2. 农业标准化有用效果的计算 | 理解 |

### 3. 农业标准化经济效益的计算示例

掌握

**教学组织与实施：**主要通过课堂讲解、学生分析等教学形式让学生们对实施农业标准产生的效果进行量化评价。

## 五、课程思政

现代农业标准化生产是保障国家粮食安全的基础。新时代赋予高等农林教育培养什么人、怎样培养人、为谁培养人的重要使命。新农科通过“安吉共识”“北大仓行动”和“北京指南”三部曲，构建了专业建设体系，提出了多学科交叉融合人才培养模式。随着新农科教育体系的构建，迫切需要构建能够服务于现代农业标准化、规范化、产业化生产的现代农业课程体系和知识结构，《农业标准化》立足全面贯彻党的教育方针，以立德树人为根本，以强农兴农为己任，扎根中国大地，体现中国特色，厚植爱国情怀，为学生打好中国底色；以培养多学科背景、创新实践能力强、紧跟农业产业需求、引领未来农林发展和乡村振兴战略需求的现代农业生产综合型人才；根据植物生产类专业知识体系和我国现代化农业生产的先进性案例，制定出符合我国生产实际的标志性标准和技术规程，如现代化无人农场生产技术规程等，着力提升我国农业现代化生产水平，着力提高学生综合素养与实践能力。

## 六、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

(1) 理论课教材：《农业标准制定与实施》，张学林 主编，科学出版社，2019 年

### 2. 参考书：

(1) 《农业标准化原理与方法》，张洪程等编，中国农业出版社，2002 年

(2) 《农业标准化》，国家标准化管理委员会编，中国计量出版社，2004 年

(3) 《农业标准制定与实施》，张学林主编，科学出版社，2019 年

(4) 《农业标准化原理与方法》，张洪程等，中国农业出版社，2002 年

### 3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 国家标准化管理委员会 <http://www.sac.gov.cn/>

(2) 标准分享网 <http://www.bzfxw.com/>

## 七、教学条件

农业标准化课程需要专门的教室；河南农业大学农学专业已经具备有专门的教室，能够满足相关教学内容的需求。

## 八、教学考核评价

### 1. 过程性评价：

学生平时学习过程的成绩评价主要依据包括学生上课抽查考勤、学生上课笔记、课后作业和专题答辩等环节，过程性评价占总成绩的 30%。学生上课考勤分为签到（5 分/次），请假（2 分/次）和旷课（0 分/次）三个层次，依据学生不同情况进行给分。专题答辩成绩的评价过程为：每学期初，上课学生按照自由组合方式每六人一组，任课教师依据教学大纲要求，将部分关键教学

内容设置为专题，由学生小组进行课堂上答辩讲解，小组成员需要查阅相关资料，制作 PPT，由任课教师随机点名上台讲解，并由学生成员组成的评委进行打分，该成绩即为学生平时成绩中的答辩成绩。

## **2. 终结性评价：**

期末考试一般采用闭卷考试方式，考试成绩占总成绩的 70%。考试试卷一般包括填空、名词解释、简单题和论述题等四大类，其中填空为 15 分，名词解释占试卷总成绩中的 15 分，简答题 44 分，论述题占 26 分。试卷各知识点综合考虑，平均分配到各教学章节内，题量比较适中，考题难易相结合。其中 60 分为课程要求掌握内容，30 分为理解内容，10 分为理论与实际相结合内容。

## **3. 课程综合评价：**

农业标准化的考核成绩包括过程性考核评价和结果性考核两部分，其中过程性考核评价占 30%，结果性考核占 70%。过程性考核评价一般是在上课过程中进行；主要依据学生上课抽查考勤、课堂表现、课后作业和学生分组答辩成绩等环节组成。结果性考核一般是在学期期末进行，多采用闭卷考试方式，考试内容主要以名词解释、填空、简答题和论述题等为主，重点考核学生的分析问题、解决问题的能力。集体判卷，流水作业。

# 农业推广学

## Agricultural extension

### 课程基本信息

课程编号: 01011029	课程总学时: 32	实验学时: 0 学时
课程性质: 选修	课程属性: 创业教育类	开设学期: 第 7 学期
课程负责人: 刘天学	课程团队: 刘天学 宋睿	授课语言: 中文
适用专业: 农林牧渔等涉农学科、经济类、管理类、社会学、农村研究等学科		
对先修的要求: 无		
对后续的支撑: 无		
主撰人: 刘天学	审核人: 李浩川	大纲制定(修订)日期: 2023. 06

### 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

教学理念和性质:

“农业推广学”是专门研究农业推广的理论和方法,并指导农业推广实践的一门多学科交叉的边缘性科学.与农村社会学、教育心理学、行为学以及农学等许多自然科学关系密切。它是农村区域发展专业本科的主干课程,农学、植保、园艺、畜牧兽医等专业的选修课程。农业推广要解决的根本问题就是通过农业推广,把农业新成果、新技术、新知识及新信息推广到农村、农业、农民中去,改变推广对象行为,促进农业创新扩散满足推广对象需要,解决推广对象所面临的问题。提高农民综合素质和加速农业科技成果转化,推动我国农业生产和农村经济的发展。

教学目标及任务:

- 1、学习农业推广的基本原理,认识、掌握农业推广的本质和规律,主要是农民的心理特征和行为改变规律、农业科技成果转化规律。
- 2、掌握农业推广的程序和方法,了解农业推广体系的变革趋势。
- 3、提高农业院校学生的推广素质与技能。
- 4、了解农业推广工作的评价方法与研究方法。

### 二、课程教学的基本要求

(1)能全面和系统地了解 and 掌握农业推广学的基础理论知识、基本原理,包括农业的创新扩散、科技成果转化、推广心理、推广行为、推广沟通、推广教育和推广组织等。

(2) 理解农业推广的方式与方法,包括集体指导方法、个别指导方法和大众传媒方法等。

(3) 掌握过硬的推广实践技能,如试验与示范、信息服务、经营服务、语言与演讲和推广工作评价等。

(4) 具有较强的分析问题和解决问题的综合能力,成为一个一专多能的多面手。能综合运用所学的农业推广理论、方法与技能,将农业新成果、新技术、新知识及新信息推广到农村、农业、农民中去,能真正服务于农村、农业和农民。

### 三、课程的教学设计

课程教学活动设计灵活,学习方式、考核方式多样,学习资源收集多样化。我们充分发挥线上教育优势,注重课前、课堂和课后衔接。在课前,布置预习任务,保障课堂教学的质量。在课堂,教师通过精心设计的教学活动,让学生有更多的机会在认知层面参与学习。在课后,通过主题讨论、撰写报告等检测学生学习效果。课程内容实时更新,将国家最新政策,尤其是涉及“三农”问题的相关科学、理论最新进展等及时补充到课程中,彰显内容的新颖性与时效性。

课程与思政融合。深度挖掘专业思政元素,在讲授专业知识同时切入思政环节,如“绿水青山就是金山银山”、“粮食生产根本在耕地,命脉在水利”“小康不小康,关键看老乡”等,以此激发学生的爱祖国、爱专业的情怀,加强对三农问题的认识,实现教书育人的初衷。

创新教学方法,提高学生的参与度。通过课前线上预习,课堂知识检验、巩固、转化,课后评估、反馈的线上、线下相结合的教学模式,激发并提高学生的学习兴趣,活跃课堂气氛,使学生在学时认识到学习该课程的目的什么?为什么要学习这门课?学习什么知识?学后会干什么?我能为乡村振兴做什么贡献?

### 四、理论教学内容及学时分配(32学时)

理论教学内容:

#### 第一章 绪论

学时数: 4

##### 第一节 农业推广活动的产生与演化

- 1、中国古代的农业推广活动
- 2、清末至明初时期中国的农业推广活动
- 3、新中国农业推广事业的发展
- 4、欧、美的农业推广活动

##### 第二节 农业推广的基本概念

- 1、农业推广的涵义

## 2、与农业推广有关的几个概念

### 第三节 农业推广学科的性质、研究对象、内容及与相关学科的关系

#### 1、农业推广学的性质

#### 2、农业推广学的研究对象

#### 3、农业推广学的内容

#### 4、农业推广学与相关学科的关系

### 第四节 学习与研究农业推广的目的、意义和方法

#### 1、学习与研究农业推广的目的、意义

#### 2、农业推广学的研究方法

习题要点：

##### (1)农业推广的基本内涵

##### (2)农业推广学的研究对象

本章重点、难点:农业推广学科的性质、研究对象、内容及与相关学科的关系。本章教学要求:了解农业推广活动的产生与演化,理解农业推广的基本概念,掌握农业推广学科的性质、研究对象、内容及与相关学科的关系。

## 第二章 农业创新扩散原理

学时数: 2

### 第一节 农业创新的采用

#### 1、创新的概念和特性

#### 2、农民对农业创新的采用过程

#### 3、创新采用者分类

#### 4、信息来源对创新采用者的影响

#### 5、采用过程中推广方法的选择

### 第二节 农业创新扩散

#### 1、农业创新的扩散方式

#### 2、农业创新的扩散过程

#### 3、S 扩散理论及其应用

#### 4、影响农业创新采用与扩散的因素

习题要点：

##### (1) 创新和农业创新的基本概念

(2) 农业创新的扩散。

(3) 影响农业创新扩散的因素。

本章重点、难点:创新采用者的分类及其分布规律、农业创新的扩散方式、过程和影响因素。

本章教学要求:了解创新的概念和特性,理解农民对创新的采用过程,掌握创新采用者的分类及其分布规律、农业创新的扩散方式、过程和影响因素。

### 第三章 农业科技成果转化原理

学时数: 2

#### 第一节 农业科技成果转化的一般概念

1、科技成果

2、科技成果转化

#### 第二节 农业科技成果转化机制

1、农业科技转化的要素

2、农业科技转化的条件

3、我国农业科技成果转化常见的几种运行机制

#### 第三节 农业科技转化的效益

1、经济效益

2、生态效益

3、社会效益

习题要点:

(1) 农业科技成果的概念与特点

(2) 农业科技转化的特点。

(3) 如何挖掘农业科技转化的技术潜力和经济潜力  
本章重点、难点:农业科技转化的特点和效益。本章教学要求:了解农业科技成果的概念与特点、我国农业科技成果转化常见的几种运行机制,理解农业科技转化的效益,掌握农业科技转化的要素与条件。

### 第四章 农业推广心理学原理

学时数: 3

#### 第一节 农业推广活动中的农民心理

1、农民的群体心理

2、农民的个性心理

#### 第二节 农业推广人员心理

1、农业推广人员的思维

- 2、农业推广人员的能力
- 3、农业推广人员的非智力心理因素
- 4、农业推广人员的个性修养

### 第三节 农业推广过程心理

- 1、农业推广者对农民的认知
- 2、农业推广者和农民的心理互动
- 3、农业推广者对农民的心理的影响

习题要点:

(1)农民群体的特征及心理

(2)培养农业推广人员的思维与能力

(3)推广者如何对农民产生心理影响  
本章重点、难点:农民心理的特点、农业推广人员的心理特点以及农业推广人员对农民的影响。

本章教学要求:了解农民、农业推广人员的心理特征,掌握农业推广过程心理中农业推广人员和农民之间的相互关系。

## 第五章 农民行为改变原理

学时数: 3

### 第一节 行为产生理论

- 1、行为的概念与行为产生模式
- 2、行为产生的主要理论

### 第二节 行为改变理论

- 1、行为改变的主要理论
- 2、农民行为改变规律

### 第三节 行为改变原理在农业推广中的应用

- 1、按农民的需要进行推广
- 2、正确使用期望激励调动农民积极性

习题要点:

- (1) 行为产生的主要理论及其在农业推广中的应用
- (2) 农民行为改变的动力和阻力因素
- (3) 行为改变原理在农业推广中的应用

本章重点、难点:行为产生与改变的主要理论、及在农业推广中的应用  
本章教学要求:了解痕迹的概念与产生模式,理解行为产生与改变的主要理论,掌握农民行为改变规律,掌握行为改变

原理在农业推广中的应用。

## 第六章 农业推广沟通

学时数：4

### 第一节 农业推广沟通的概念和分类

- 1、农业推广沟通的概念
- 2、农业推广沟通的重要性
- 3、农业推广沟通的分类

### 第二节 农业推广沟通要素、程序和特点

- 1、农业推广沟通要素
- 2、农业推广沟通的程序
- 3、农业推广沟通的特点

### 第三节 农业推广沟通网络及障碍

- 1、农业推广沟通网络
- 2、农业推广沟通的障碍
- 3、影响农业推广沟通的因素

### 第四节 农业推广沟通的一般准则、基本要领和技巧

- 1、沟通的一般准则
- 2、基本要领
- 3、农业推广沟通的技巧

习题要点：

- (1) 沟通的概念与分类
- (2) 沟通的要素
- (3) 克服农业推广中的沟通障碍
- (4) 沟通的一般准则、基本要领和技巧

本章重点、难点：影响沟通的因素、农业推广沟通的一般准则、基本要领和技巧  
本章教学要求：  
了解农业推广沟通的概念和分类、农业推广沟通要素、程序和特点，理解农业推广沟通网络及障碍，掌握农业推广沟通的一般准则、基本要领和技巧。

## 第七章 农业推广教育与培训

学时数：3

### 第一节 农业推广教育

- 1、农业推广教育的特点

2、农业推广教育的教学原则

3、农业推广教育活动的实施

4、农业推广教学方法

第二节 农民技术培训

1、农民技术培训教师应具备的能力

2、农民学习心理

3、农民短期技术培训方法

4、农民职业培训--“绿色证书”制度

第三节 农业推广人员培训与提高

1、职前培训

2、在职培训

习题要点:

(1) 农业推广教育的特点

(2) 农民技术培训方法

(3) 农业推广人员在职培训的重要性

本章重点、难点:农业推广的教学方法、农民技术培训方法本章教学要求:了解农业推广教育的特点和教学原则,了解农民学习心理,理解农业推广人员在职培训的重要性,掌握农业推广教育活动的实施和教学方法,掌握农民技术培训方法.

## 第八章 农业推广方式与方法

学时数: 3

第一节 农业推广程序

1、农业推广程序

2、农业推广程序的灵活应用

第二节 农业推广方式

1、世界农业推广方式

2、我国农业推广方式

第三节 农业推广方法

1、大众传播法

2、集体指导法

3、个别指导法

#### 4、农业推广方法的综合运用与方法选择

习题要点:

(1) 农业推广的基础程序

(2) 如何进行推广方式的创新

(3) 农业推广方法的综合运用  
本章重点、难点: 农业推广程序、农业推广方法及其综合运用  
本章教学要求: 了解农业推广的基础程序及其灵活, 运用了解世界和我国农业推广方式, 理解掌握农业推广方法, 并能够综合运用。

### 第九章 农业推广试验与示范

学时数: 4

#### 第一节 农业推广试验

1、农业推广试验的类型

2、农业推广试验的基本要求

3、试验设计与误差控制

4、农业推广试验方案的拟定与实施

5、推广试验的总结

#### 第二节 农业推广成果示范

1、成果示范的概念与作用

2、成果示范的基本要求

3、成果示范的方法步骤

4、成果示范的总结

#### 第三节 农业推广方法示范

1、方法示范的概念和作用

2、方法示范的基本要求

3、方法示范的步骤

4、方法示范的总结

习题要点:

(1) 试验设计与误差控制

(2) 成果示范的方法步骤

(3) 方法示范的步骤

本章重点、难点: 农业推广试验方案的拟定与实施、成果示范和方法的步骤。本章教学要求:

了解农业推广试验的类型和基本要求，成果示范和方法的概念和作用，理解试验设计与误差控制方法，掌握成果示范和方法示范步骤。

## **第十章 农业推广项目及其管理:类型、选择与申报、实施与管理**

**学时数: 2**

### 第一节 农业推广项目的类型、选择与申报

- 1、农业推广项目的类型及来源
- 2、农业推广项目的选择
- 3、农业推广项目的可行性分析
- 4、农业推广项目的申报

### 第二节 农业推广项目的实施与管理

- 1、农业推广项目的实施
- 2、农业推广项目的管理

### 第三节 农业推广项目的验收与报奖

- 1、农业推广项目的验收
- 2、农业推广项目成果登记与报奖

习题要点:

- (1) 农业推广项目的选择
- (2) 农业推广项目的可行性报告编写
- (3) 农业推广项目的总结

本章重点、难点:农业推广项目的选择、实施本章教学要求:了解农业推广项目的类型与来源,掌握项目的选择、实施、管理、总结的程序。

## **第十一章 农业推广工作的评价:概述、指标体系、步骤和方法**

**学时数: 2**

### 第一节 农业推广工作的评价概述

- 1、评价的作用
- 2、评价的目的
- 3、评价的原则
- 4、评价的内容

### 第二节 农业推广工作评价的指标体系

- 1、经济效益评价指标体系
- 2、社会效益评价指标体系
- 3、生态效益评价指标体系

#### 4、推广成果综合评价

##### 第三节 农业推广工作的评价步骤和方法

###### 1、农业推广工作的评价步骤

###### 2、农业推广工作评价方式与方法

习题要点:

(1) 农业推广工作评价的目的与原则

(2) 农业推广工作的评价体系

(3) 农业推广工作的评价步骤

本章重点、难点:农业推广工作的评价体系与评价步骤本竟教学要求:了解农业推广工作的评价的作用、目的与原则,掌握农业推广工作的评价体系和步骤。

#### 教学学时分配

章节	章节内容	课时
第一章	绪论:我国农业技术推广的历史、国外农业技术推广的概况、农业技术推广的新体制、农业推广的基本概念、农业推广学科的性质、研究对象、内容及与相关学科的关系、学习与研究农业推广的目的、意义和方法。	4
第二章	农业创新扩散原理:农业创新的采用、农业创新扩散原理:农业创新的扩散	2
第三章	农业科技成果转化原理:概念、运行机制、效益	2
第四章	农业推广心理学原理:农业推广活动中的农民心理、农业推广人员心理	3
第五章	农民行为改变原理:行为产生、行为改变、应用。	3
第六章	农业推广沟通:农业推广沟通的概念和分类、要素、程序和特点、农业推广沟通:沟通网络及障碍、准则、要领和技巧。	4
第七章	农业推广教育与培训:农业推广教育、农民技术培训、推广人员培训与提高。	3
第八章	农业推广方式与方法:农业推广方式、农业推广方法:大众传播法、集体指导法、个别指导法。	3
第九章	农业推广试验与示范:农业推广试验的类型的的基本要求、方案的拟订与实施、总结、农业推广成果示范、农业推广方法示范	4
第十章	农业推广项目及其管理:类型、选择与申报、实施与管理、验收与请奖。	2
第十一章	农业推广工作的评价:概述、指标体系、步骤和方法。	2
	<b>总计</b>	<b>32</b>

## 五、课程思政

本课程坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，围绕立德树人根本任务，以“重品行、厚基础、强能力、宽适应”为育人理念，深度挖掘专业思政元素，在讲授专业知识同时切入思政环节，如“绿水青山就是金山银山”、“粮食生产根本在耕地，命脉在水利”“小康不小康，关键看老乡”等，以此激发学生的爱祖国、爱专业的情怀，加强对三农问题的认识，实现教书育人的初衷。再次基础上，本科程紧密围绕“乡村振兴”主题，给学生提供切实有效的理论和实践指导。

## 六、教材及教学参考书

教材：

- 1.《农业推广学》(第5版),高启杰编著,中国农业大学出版社,2022年,ISBN:9787565528552。
- 2.《农业推广学》(第2版),王慧军编著,中国农业出版社,2017年,ISBN:9787109218369
- 3.《农业推广学》(第3版),汤锦如编著,中国农业出版社,2010年,ISBN:9787109144682

参考书：

- 1.《农业推广学案例》(第3版),高启杰编著,中国农业大学出版社,2019年,ISBN:9787565522826。
- 2.《作物育种学总论》第4版,张天真主编,中国农业出版社,2022年出版,ISBN 9787109294059
- 3.《农业生态学》,林文雄、陈雨海主编,高等教育出版社,2015年出版,ISBN 9787040427288
- 4.《美国农业》,张广胜主编,中国农业出版社,2021年出版,ISBN 9787109289864
- 5.《中国农业通史》,樊志民主编,西北农林科技大学出版社,2017年出版,ISBN:9787568302425
- 6.《耕读劳动-新时代劳动教育概论》,中国农业出版社,2021年出版,ISBN:9787109285408
- 7.《乡村振兴战略规划实施报告(2018—2022年)》,中国农业出版社,2022年出版,ISBN:9787109300019
- 8.《二十四节气与农业生产》,韩湘玲等编著,总后金盾出版社,2008年出版,ISBN:9787800223082
- 9.《智慧农业》,何勇等编著,科学出版社,2023年出版,ISBN:9787030740335

## 七、教学条件

(1)网络教学 充分利用学习通等网络在线平台,利用线上线下同时开展教学活动,拓宽教师与学生交流的渠道。

(2) 案例教学 本课程收集整理了大量农业推广实际案例，以案例教学为抓手，通过案例分析来介绍农业推广学的理论知识，寓教于乐，灵活掌握。

(3) 实际经历 教学中随时解决学生提出的有关问题，针对有代表性、有特点、有意义的问题，在可能的情况下，带领学生走访实地调研，并给出合理方案。如学生家里有种植牡丹的经历和基础，但始终无法突破，经济效益一般。在得到同学求助后，带领感兴趣的学生到家中实地调研走访，提出：利用嫁接技术，走“精品什样锦牡丹”的方案，使一株牡丹上开出了不同色系的花朵，成为市场了抢手的产品，一举解决销售难、效益低的问题。

## 八、教学考核评估

1. 考核评估采取撰写论文的形式，要求学生结合本专业、结合自己的实际情况、结合未来发展，紧密围绕农业推广，提交书面论文。

2. 成绩评定 课程论文占比 50%，日常作业互动占 30%，考勤占 20%。

# 作物化控技术

(Technique of Crop Chemical Regulation)

## 课程基本信息

课程编号：01011081                      课程总学时：32                      实验学时：8 学时  
课程性质：选修                              课程属性：创业教育类                      开设学期：第 7 学期  
课程负责人：王泳超                      课程团队：杨青华 邵瑞鑫 授课语言：中文

适用专业：农学(新农科绍骏创新实验班)、农学、种子科学与工程

对先修的要求：掌握作物生长发育过程及规律、植物内部重要生理生化反应、环境与植物生长发育关系等知识。课程：植物学，生物化学，作物栽培学，作物育种学，耕作学，植物生理学。

对后续的支撑：对后续作物栽培学实习及解决生产过程中作物生长问题提供支撑。

主撰人：王泳超                              审核人：王 群                              大纲制定（修订）日期：2023.8

## 一、课程教学理念、性质、目标和任务

作物化学调控原理与技术是面向农学创新实验班、农学、种子科学与工程等专业开设的专业选修课，为非核心课程。该课程为创业教育类属性，主要培养学生应用理论知识解决实际生产问题的能力，在人才培养中起到搭建学校与社会地位桥梁，能让学生提早接触到所学专业的工作应用场景，为学生就业奠定基础。

本课程注重学生实验技能的培养和实践能力的提高。教学实践需联系实际，与理论课内容紧密结合，使学生更好地消化吸收课堂理论知识。通过提出科学问题、查阅文献、设计实验、开展具体实验并撰写实验报告的一系列过程，培养学生的实验操作能力和技术应用能力，提高学生分析问题和解决问题的能力。融入先进的教学理念，创新教学方法与手段，积极调动学生的积极性。在教学过程中采用反转课堂、小组讨论等多种教学形式相结合的方式，引导学生积极思考，主动发现问题、解决问题，获得知识并形成能力。依据发达的网络技术，通过网络课程、线上作业、讨论组等方式，更新教学方式，增加教师—学生、学生—学生、教师—教师间的互动交流。

本课程以目前以作物化控技术发展方向、趋势以及社会需求为依托，不断完善课程内容筛选，突出课程知识的基础性、社会需求性和发展性，知识点分为一般、重点、方向，授课时以掌握一般、突出重点、引领方向为目标。根据农学类专业的特点及要求，归纳总结重要知识点，提炼隐含的相互关系，使学生在有限的时间内做到对重点知识的融会贯通。

通过课程学习学生可掌握植物信号系统和植物激素、植物生长发育的激素调控、植物生长调节剂、作物化学控制的技术原理、主要农作物化学调控技术、作物化学调控技术应用潜力和趋势等知识，能通过化控知识解决作物生长过程中的问题，做到学以致用。教材结合网络资源，让学

生了解中国农业现状，强化学生的“三农情怀”、“家国情怀”，为培养知农、爱农，愿为乡村振兴及国家粮食安全深入基层工作的新型农业复合人才奠定基础。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：（1）了解国内外作物化学调控原理与技术的研究与应用历史、发展前景与潜力。（2）掌握作物化学调控施用原理与技术，植物生长调节剂的种类、性质与作用，植物信号系统和植物激素，植物生长发育的激素调控等基本理论。（3）掌握主要作物优良植物生长调节剂的应用特点，开发重点与方向。

2. 实验技能方面：（1）了解主要植物生长调节剂的配置及施用方法。（2）了解引起药害后的补救措施。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

课程教学活动设计灵活，学习方式、考核方式多样，学习资源收集多样化。我们充分发挥线上教育优势，注重课前、课堂和课后衔接。在课前，布置预习任务，保障课堂教学的质量。在课堂，教师通过精心设计的教学活动，让学生有更多的机会在认知层面参与学习。在课后，通过主题讨论、小测验等检测学生学习效果。

课程内容实时更新，将国家最新政策、作物化控技术最新进展等及时补充到课程中，彰显内容的新颖性与时效性。

课程加强实践环节建设，加强课程学习资源库的建设，增强学生动手能力，并扩大学生专业知识和行业知识，提高学生专业综合能力，为毕业后适应社会发展的需求，能够快速适应工作岗位的需要奠定基础。

课程与思政融合。深度挖掘专业思政元素，在讲授专业知识同时切入思政环节，如黄河流域生态保护和高质量发展等，激发学生的爱祖国、爱专业的情怀，实现了教书育人与立德树人的有效结合。

创新教学方法，提高学生的参与度。通过翻转课堂、专题讨论等方式激发并提高学生的学习兴趣，活跃课堂气氛，使学生在学时认识到学习该课程的目的什么？为什么要学习这门课？学习什么知识？学后会干什么？

### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：通过课程学习使学生掌握化学调控原理、手段和方法等知识，为知识的应用奠定基础。	5
2	目标 2：使学生具备通过化学调控手段解决农业生产问题的能力。	6
3	目标 3：通过课程的学习，使学生具备对作物生长情况及周围环境进行初步评估、预防风险并提出相应预防措施的能力。	8

#### 四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

##### 绪论

学时数：2

**教学目的：**为学好作物化控技术打下基础

**教学重点和难点：**化控技术的发展趋势

**主要教学内容及要求：**

- |                     |    |
|---------------------|----|
| 1. 国外植物生长物质的研究与应用概况 | 了解 |
| 2. 国内植物生长物质的研究与应用概况 | 了解 |
| 3. 作物化控发展前景         | 掌握 |

##### 第一章 植物生长调节剂的性质及作用

学时数：6

**第一节：**植物激素与植物生长调节剂

**教学目的：**掌握植物激素与植物生长调节剂的概念、区别及其作用

**教学重点和难点：**植物激素与植物生长调节剂的区别

**主要教学内容及要求：**

- |                   |      |
|-------------------|------|
| 1. 植物激素概念         | 熟练掌握 |
| 2. 植物生长调节剂概念      | 熟练掌握 |
| 3. 植物激素与植物生长调节剂区别 | 理解   |

**教学组织与实施：**详细讲解植物激素和植物生长调节剂的概念，通过概念对比，找出二者区别。

**第二节：**植物激素的分类及其生理效应

**教学目的：**掌握植物激素种类及生理作用；理解各激素的运输及代谢过程；了解各激素发现及应用过程。

**教学重点和难点：**植物激素的生理作用

**主要教学内容及要求：**

- |               |      |
|---------------|------|
| 1. 各激素发现及应用过程 | 了解   |
| 2. 各激素运输及代谢过程 | 理解   |
| 3. 各激素的生理功能   | 熟练掌握 |

**教学组织与实施：**按照植物激素被发现时间早晚进行先后讲授，通过介绍激素的基本性质、在植物体内的合成、运输、代谢和生理作用让学生全面的了解激素，为下节讲授进行铺垫。

**第三节：**各类激素之间的相互作用

**教学目的：**掌握植物激素间相互作用的类型；理解激素相互作用的几种机制

**教学重点和难点：**植物激素相互作用的类型

**主要教学内容及要求：**

- |                |      |
|----------------|------|
| 1. 植物激素相互作用的类型 | 熟练掌握 |
| 2. 植物激素相互作用的机制 | 理解   |

3. 植物个体及器官生长发育与激素的关系 了解

**教学组织与实施：**讲授激素作用的类型，辅以相关激素的相互作用，让学生更容易理解掌握。

#### 第四节：植物生长调节剂的种类、性质与作用

**教学目的：**了解植物生长调节剂的分类；理解植物生长调节剂的剂型及命名规则；掌握主要植物生长调节剂的理化性质，为其配置、保存和应用奠定基础；理解生长调节剂的复配使用；了解植物生长调节剂的施用方式；掌握药害概念、产生原因及防治措施。

**教学重点和难点：**植物生长调节剂的配置、保存和应用

**主要教学内容及要求：**

- |                 |    |
|-----------------|----|
| 1. 植物生长调节剂的分类   | 了解 |
| 2. 植物生长调节剂命名规则  | 理解 |
| 3. 植物生长调节剂的理化性质 | 掌握 |
| 4. 植物生长调节剂的复配使用 | 理解 |
| 5. 植物生长调节剂的施用方式 | 了解 |
| 6. 调控剂药害        | 掌握 |

**教学组织与实施：**按照不同分类标准将植物生长调节剂分类，选取有代表性的调控剂作为例子，开展调节剂命名规则讲授。通过讲授调控剂的理化性质引出调控剂再配置、保存及应用中注意事项。结合目前调控剂多复配施用的背景，开展调节剂复配施用相关内容讲解，之后对施用方式及药害进行讲授。

## 第二章 植物生长调节剂的施用原理与技术

学时数：6

### 第一节：植物生长调节剂的吸收与运转

**教学目的：**掌握植物生长调节剂吸收途径及影响吸收和转运的因素

**教学重点和难点：**影响植物生长调节剂吸收转运因素

**主要教学内容及要求：**

- |                 |    |
|-----------------|----|
| 1. 植物表面性质与调节剂留存 | 理解 |
| 2. 影响叶片吸收调节剂因素  | 理解 |
| 3. 影响根系吸收调节剂因素  | 了解 |
| 4. 植物生长调节剂的运输途径 | 理解 |
| 5. 共质体运输途径影响因素  | 掌握 |
| 6. 调控剂代谢方式      | 理解 |

**教学组织与实施：**根据调控剂从施用到发挥作用这一过程的顺序进行讲解，先讲授影响调节剂留存原因，引出不同部位吸收调节剂影响因素。讲授吸收后的运输途径及影响运输因素，再讲授代谢途径。

### 第二节：植物生长调节剂作用特点和影响因素

**教学目的：**掌握植物生长调节剂作用特点，理解调节剂效果的影响因素

**教学重点和难点：**植物生长调节剂作用特点

**主要教学内容及要求：**

- |                |    |
|----------------|----|
| 1. 植物生长调节剂作用特点 | 掌握 |
| 2. 调节剂效果影响因素   | 理解 |

**教学组织与实施：**讲授调节剂作用特点并进行详细解读；讲授影响调节剂效果因素，通过举例方式加深对知识的理解。

**第三节：植物生长调节剂应用策略和残留**

**教学目的：**理解调节剂应用策略和残留

**教学重点和难点：**植物生长调节剂应用策略

**主要教学内容及要求：**

- |                |    |
|----------------|----|
| 1. 植物生长调节剂应用策略 | 理解 |
| 2. 调节剂的残留      | 理解 |

**教学组织与实施：**按照调节剂从研发到应用过程的试验顺序进行讲授，阐明每一个步骤的重要性和意义。介绍调节剂施用过程中的残留问题，点名在研发调剂剂过程中注意低残留高效剂型的选择。

### 第三章 主要农作物优良调节剂简介

学时数：8

**第一节：小麦化学调控技术**

**教学目的：**了解小麦生育过程中的问题，掌握不同问题的化学调控方法

**教学重点和难点：**根据生育问题提出相应化学调控方法

**主要教学内容及要求：**

- |                |    |
|----------------|----|
| 1. 种子处理的化学调控   | 掌握 |
| 2. 促控分蘖的化学调控   | 理解 |
| 3. 预防倒伏的化学调控   | 掌握 |
| 4. 改善产量品质的化学调控 | 理解 |
| 5. 化学杀雄的化学调控   | 了解 |
| 6. 增强抗逆性的化学调控  | 了解 |
| 7. 化学除草        | 了解 |

**教学组织与实施：**根据生育过程中常见的问题，提出对应化学调控的解决方法，包括调控剂选择、浓度、用量、施用方式等。

**第二节：水稻化学调控技术**

**教学目的：**了解水稻生育过程中的问题，掌握不同问题的化学调控方法

**教学重点和难点：**根据生育问题提出相应化学调控方法

**主要教学内容及要求：**

- |              |    |
|--------------|----|
| 1. 种子处理的化学调控 | 掌握 |
|--------------|----|

2. 促控秧苗的化学调控	理解
3. 预防倒伏的化学调控	掌握
4. 改善产量品质的化学调控	理解
5. 化学杀雄的化学调控	了解
6. 杂交制种中的化学调控	了解
7. 提高抗逆性的化学调控	了解
8. 化学除草	了解

**教学组织与实施：**根据生育过程中常见的问题，提出对应化学调控的解决方法，包括调控剂选择、浓度、用量、施用方式等。

### 第三节：玉米化学调控技术

**教学目的：**了解玉米生育过程中的问题，掌握不同问题的化学调控方法

**教学重点和难点：**根据生育问题提出相应化学调控方法

**主要教学内容及要求：**

1. 预防倒伏的化学调控	掌握
2. 杂交制种中的化学调控	了解
3. 促种子萌发和壮苗的化学调控	掌握
4. 促早熟的化学调控	了解
5. 化学除草	了解

**教学组织与实施：**根据生育过程中常见的问题，提出对应化学调控的解决方法，包括调控剂选择、浓度、用量、施用方式等。

### 第四节：大豆化学调控技术

**教学目的：**了解大豆生育过程中的问题，掌握不同问题的化学调控方法

**教学重点和难点：**根据生育问题提出相应化学调控方法

**主要教学内容及要求：**

1. 种子处理的化学调控	掌握
2. 促控生育的化学调控	掌握
3. 防落花落荚的化学调控	掌握
4. 提高产量品质的化学调控	了解
5. 化学除草	了解

**教学组织与实施：**根据生育过程中常见的问题，提出对应化学调控的解决方法，包括调控剂选择、浓度、用量、施用方式等。

## 第四章 主要经济作物优良调节剂简介

学时数：2

### 第一节：棉花化学调控技术

**教学目的：**了解棉花生育过程中的问题，掌握不同问题的化学调控方法

**教学重点和难点：**根据生育问题提出相应化学调控方法

**主要教学内容及要求：**

- |                  |    |
|------------------|----|
| 1. 棉花化控技术发展历史和概况 | 了解 |
| 2. 防蕾铃脱落的化学调控    | 掌握 |
| 3. 棉花催熟的化学调控     | 掌握 |
| 4. 棉花脱叶的化学调控     | 了解 |
| 5. 缩节胺的应用        | 掌握 |
| 6. 棉花系统化学控制技术    | 了解 |

**教学组织与实施：**根据生育过程中常见的问题，提出对应化学调控的解决方法，包括调控剂选择、浓度、用量、施用方式等。

## 五、实验教学内容及学时分配 （8学时）

### （一）实验课程简介

作物化控技术实验课是在作物化控课程理论知识基础之上开展得培养学生分析解决田间生产问题能力的课程，该课程将理论知识于实际生产联系在一起，使学生能更加深刻的理解化控课程。

### （二）实验教学目的和基本要求

实验教学目的：

1. 牢固地掌握相关实验的方法及原理。
2. 熟练地掌握相关实验的操作技术，并能独立进行工作，分析出准确而可靠的结果。
3. 根据分析结果，能够初步说明在生产实践中的问题，以培养学生阅读、研究和应用分析的能力。
4. 印证课堂所学，巩固加深对课堂讲授基本理论的理解。

基本要求：

1. 实验前，必须认真预习本指导及复习有关课堂理论，初步掌握分析方法的原理，常用的仪器、试剂、操作步骤及注意的问题和不清楚的问题真正做到心中有数。
2. 实验开始前，要检查仪器和试剂是否齐全，有无损坏，如有缺损要及时报告教师补发，不得乱拿别组的仪器和试剂。共用的仪器药品，用后放回原处。

### （三）实验安全操作规范

1. 上课前五分钟内，学生必须由实验教师带领，才能进入实验室。学生实验期间，实验教师不得离开实验室。
2. 实验室不允许带食品和饮料。学生进入实验室后，将随身携带的书包和水杯等物品放在指定存放处。课本、讲义、实验指导书、便携式存储设备和必要文具可以随身携带或放在实验桌上。
3. 指导教师在上課开始时要告知学生严格遵照试验安全规程操作，并细化到每一个操作步骤，在实验指导过程中要时刻关注学生的操作过程，一旦发现违规操作要及时制止，若违规严重要严肃批评。

4. 实验结束后，指导教师应指导学生，正确关闭实验设备，并将设备摆放整齐；要求学生清理实验设置附近的垃圾方可离开实验室。实验结束后，指导教师应做好实验室的相关登记工作，将实验设备的使用情况详细记录。

5. 实验室内接线板和地插是为实验设备提供电力保障的，学生不允许擅自作为它用。

6. 如实验过程中，实验设备、连接线、接线板或地插等设备出线打火、漏电、异味等现象因立刻远离相关设备，迅速实验向教师汇报。指导教师因立即切断电源，根据异常程度决定是否需疏散学生。

#### （四）实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
0101108101	种子处理技术	2	验证性	必做	3
0101108102	矮壮素对玉米叶片叶绿素含量影响	2	验证性	必做	3
0101108103	多效唑对玉米叶片相对电导率影响	2	验证性	必做	3
0101108104	叶片保绿防早衰技术	2	综合性	必做	3

#### （五）实验方式及基本要求

所有必作实验均在室内进行，每组 4 人并指定组长。要求组长除了负责领还实验所需器具之外，更要协调组织好本组的实验工作，做到既能按时完成实验任务，又能使组内的每个成员都能得到实验。要求每个学生应用本组的实验数据独立写出具有自己风格的实验报告。

#### （六）实验内容安排

##### 【实验一】种子处理技术

1. 实验学时：2

2. 实验目的：掌握使用化学调控剂处理种子的方法。

3. 实验内容：DA-6 对玉米种子萌发的影响。

4. 实验要求：

(1) 测定种子发芽率和发芽势。

(2) 注意人身、仪器和药剂使用的安全，完成实验报告。

5. 实验设备及器材：培养皿、玻璃棒、烧杯、移液枪、滤纸、光照培养箱。

##### 【实验二】矮壮素对玉米叶片叶绿素含量影响

1. 实验学时：2

2. 实验目的：掌握使用化学调控剂处理叶片的方法。

3. 实验内容：矮壮素对玉米叶片叶绿素含量影响。

4. 实验要求：

(1) 测定叶片 SPDA 数值。

(2) 注意人身、仪器和药剂使用的安全，完成实验报告。

5. 实验设备及器材：烧杯、量筒、玻璃棒、移液枪、光照培养箱、SPAD 仪。

### 【实验三】多效唑对玉米叶片相对电导率影响

1. 实验学时：2

2. 实验目的：掌握相对电导率的测定方法。

3. 实验内容：多效唑对玉米叶片相对电导率影响。

4. 实验要求：

(1) 测定叶片相对电导率数值。

(2) 注意人身、仪器和药剂使用的安全，完成实验报告。

5. 实验设备及器材：烧杯、量筒、玻璃棒、移液枪、光照培养箱、电导率仪、水浴锅。

### 【实验四】叶片保绿防早衰技术

1. 实验学时：2

2. 实验目的：观察化学调控剂对干旱胁迫下玉米叶片保绿性的影响。

3. 实验内容：干旱胁迫下 DA-6 对玉米叶片保绿性的影响。

4. 实验要求：

(1) 测定叶片 SPAD 数值、绿叶面积下降率。

(2) 注意人身、仪器和药剂使用的安全，完成实验报告。

5. 实验设备及器材：喷壶、烧杯、量筒、玻璃棒、移液枪、光照培养箱、SPAD 仪、水浴锅、叶面积仪。

### (七)考核方式及成绩评定

实验课程的考核主要依据实验报告，4 次实验成绩平均值\*20%，之后按照百分制计入课程总成绩。

## 六、课程思政

本课程坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，围绕立德树人根本任务，以“重品行、厚基础、强能力、宽适应”为育人理念，深度挖掘专业思政元素，在讲授专业知识同时切入思政环节，如黄河流域生态保护和高质量发展等，激发学生的爱祖国、爱专业的情怀，实现教书育人与立德树人的有效结合。

## 七、教材及教学参考书

1、选用教材：

(1) 理论课教材：《作物化学调控原理与技术》，杨青华等编著，中国农业科技出版社，2000

2、参考书：

(1) 《作物化学控制原理与技术》，段留生等编著，中国农业大学出版社，2005

## 八、教学条件

本课程标准的试验农场和相关试验仪器，如分光光度计、SPAD 仪、相对电导率仪等。河南农业大学具有多个标准化农场，可供学生进行田间试验和观察。本科试验室仪器齐全，能充分满足教学需要。

## 九、教学考核评价

1. **过程性评价（百分制）**：采用考勤（20%）+翻转课堂（40%）+实验成绩（40%）的方式开展过程性评价。

2. **终结性评价（百分制）**：采用闭卷考核的方式进行终结性评价（100%）。

3. **课程综合评价（百分制）**：本课程采取过程性评价和终结性评价相结合的方式进行课程综合评价，课程综合成绩=过程性评价分数\*40%+终结性评价分数\*60%。过程性评价主要锻炼学生用化学调控的知识解决生产问题的能力，终结性评价主要检测学生的理论知识掌握、实践技能培养和知农爱农的素养。

# “互联网+”现代农业

(“Internet +”Modern Agriculture)

## 课程基本信息

课程编号：01011213                      课程总学时：16                      实验学时： 0 学时  
课程性质：选修                              课程属性：专业类                      开设学期：第 7 学期  
课程负责人：温鹏飞                      课程团队：关小康，王同朝              授课语言：中文  
适用专业：农学，智慧农业  
对先修的要求：无  
对后续的支持：无  
主撰人：温鹏飞                              审核人：                              大纲制定（修订）日期：2023-06

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《“互联网+”现代农业》是一门农学类选修课，旨在利用课堂教学和小组讨论展示的方式向同学们介绍目前现代农业的基本概念、类型、发展的形势以及“互联网+”相关运行模式。目标是通过教学，让同学们了解和掌握现代农业发展的基本态势，以及农业发展和其他行业的关系。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：了解掌握现代农业的概念、类型、发展形势以及“互联网+”相关运行模式；
2. 实验技能方面：了解现代农业或智慧农业具体运作形式。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

采用课堂教学与小组讨论相结合的方式进行教学，课堂教学侧重于基础理论知识的讲解，小组讨论侧重于案例讨论。教学评价采用考勤：课堂表现：期末考试=10%：20%：70%的比例进行，提高课堂互动性，让学生主动参与到课堂教学中来，提高教学趣味性与接受度。

### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	培养目标使学生从认知技能向多元技能融合转变	1
2	使学生从单向度学科化向多向度链条式培养转变	2
3	通过课程的学习，使学生打破固有学科边界，破除原有专业壁垒，培养学生创新思维	3

## 四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

### 第一章 绪论

学时数：2

向学生介绍现代农业概论、发展历程、现状及存在问题和现代农业案例和运行模式。

## 第二章 “互联网+”现代农业要素分析

学时数：4

### 第一节 信息技术基础知识（2学时）

**教学目标：**向学生介绍信息技术，大数据的相关基本知识，物联网基本架构，互联网+技术应用。

**教学重点和难点：**信息技术、大数据的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**

1. 信息技术，大数据概念与特征 掌握
2. 物联网基本架构，现代信息平台建设 掌握

**教学组织与实施：**应突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成，及时反馈教学信息，显著提高教学效果。

### 第二节 现代农业经营管理与探索 2学时

**教学目标：**向学生介绍农业发展历程、农业发展时代语境、现代农业经营管理和探索实践的相关基本知识。

**教学重点和难点：**农业经营管理的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**

1. 农业发展历程、农业发展时代语境 掌握
2. 现代农业经营管理和探索实践 掌握

**教学组织与实施：**通过课堂讲解，让学生初步了解农业发展历程、农业发展时代语境、现代农业经营管理和探索实践，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

## 第三章 “互联网+”农村电子商务

学时数：4

### 第一节 电子商务基本知识（2学时）

**教学目标：**向学生介绍电子商务基本知识，电子商务网络支付，淘宝网店运营实践和农产品网络营销的相关基本知识。

**教学重点和难点：**电子商务基本知识的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**

1. 电子商务基本知识 掌握
2. 电子商务网络支付 掌握

**教学组织与实施：**通过课堂讲解，让学生初步了解电子商务基本知识，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

### 第二节 农产品网络营销 2学时

**教学目标：**向学生介绍淘宝网店运营实践和农产品网络营销的相关基本知识。

**教学重点和难点：**农产品网络营销的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**

1. 淘宝网店运营实践 掌握

## 2. 农产品网络营销

掌握

**教学组织与实施：**农产品网络营销是现代农业的重要形式，通过课堂讲解+视频教学的形式让学生们了解目前可持续发展农业的发展态势。

## 第四章 “互联网+” 农业装备技术

学时数：4

### 第一节 农业机械装备技术基本知识（2 学时）

**教学目标：**向学生介绍农业机械装备技术、无人机及其农业应用、农业物联网装备技术、农业遥感装备技术、农业机器人应用前景的相关基本知识。

**教学重点和难点：**农业机械装备技术的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**

1. 农业机械装备技术 掌握
2. 无人机及其农业应用 掌握

**教学组织与实施：**通过课堂讲解，让学生初步了解农业机械装备技术基本知识，让学生首先认知其内涵，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

### 第二节 农业物联网装备技术（2 学时）

**教学目标：**向学生介绍农业物联网装备技术、农业遥感装备技术、农业机器人应用前景的相关基本知识。

**教学重点和难点：**农业物联网装备技术的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**

1. 农业物联网装备技术 掌握
2. 农业遥感装备技术、农业机器人应用前景 掌握

**教学组织与实施：**重点讲解精准农业的技术体系，GPS，GIS 和 RS，综合信管、农学、资环、农经等专业学生的专业背景，进行小组讨论其交叉问题，让学生参与课堂教育。

## 第五章 “互联网+” 农业科技创新

学时数：2

### 第一节 精准农业实践探索（2 学时）

**教学目标：**向学生介绍数字农业建设实践、精准农业实践探索、智慧农业发展前景的相关基本知识。

**教学重点和难点：**数字农业建设实践

**主要教学内容及要求：**

1. 数字农业建设实践 掌握
2. 精准农业实践探索、智慧农业发展前景 掌握

**教学组织与实施：**通过课堂讲解，重点讲解精准农业实践探索、智慧农业发展前景及其技术思想，让学生首先认知其内涵。

## 五、课程思政

在讲授专业知识的同时，真正做到让农林教育走下“黑板”、走出教室、走进山水林田湖草，

补齐农林教育实践短板，引导学生从自身做起、树立并践行“绿水青山就是金山银山”的发展理念。加强生态文明教育，要注重塑造学生的“大国三农”情怀，争做“懂农业、爱农村、爱农民”新时期的农业人，树立把论文写在祖国大地上的意识和信念，把科技成果应用在实现现代化的伟大事业中，引导学生以强农兴农为己任，从而提升对开创全面推进乡村振兴、加快农业农村现代化新局面的使命感和责任感，培养学农知农爱农的积极践行者，树立积极价值观，坚定正确的国家政治方向，在学生群体中树立榜样示范。

## 六、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

(1) 理论课教材：“互联网+”现代农业应用研究，阮怀军，封文杰，郑纪业编著，中国农业出版社，2017年

### 2. 参考书：

(1) 互联网与乡村振兴. 曹开研，蒋昕臻编者. 中国农业出版社，2019年

(2) 智慧农业. 何勇. 科学出版社，2023年

(2) 农业信息技术(第2版). 李军. 科学出版社，2010年

### 3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 全国大学生创业服务网，<https://cy.ncss.cn/>

(2) 易智瑞杯中国大学生GIS软件开发竞赛官方网站，<https://contest.geoscene.cn/>

(3) 中国大学MOOC：<https://www.icourse163.org/course/HUNAU-1205865810>

## 七、教学条件

教学楼教室。

## 八、教学考核评价

1. 过程性评价：课程中让学生形成小组，进行课堂展示，并进行评分。

2. 终结性评价：论文；70%比重。

3. 课程综合评价：课堂表现：期末考试=30%：70%的比例进行。

# 地理信息系统导论

(Introduction to Geographic Information System)

## 课程基本信息

课程编号：01011214                      课程总学时：16                      实验学时： 0 学时  
课程性质：选修                              课程属性:创业教育类                      开设学期：第 7 学期  
课程负责人：韦一昊                      课程团队：温鹏飞                      授课语言：中文  
适用专业：农学，智慧农业  
对先修的要求：无  
对后续的支持：无  
主撰人：韦一昊                              审核人：熊淑萍                              大纲制定（修订）日期：2023

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《地理信息系统导论》是一门农学类选修课，旨在利用课堂教学和小组讨论展示的方式向同学们介绍 GIS 的相关概念基本原理，GIS 的空间数据模型，空间数据录入、管理、分析以及 GIS 的发展历史和展望。目标是通过教学，让同学们了解和掌握 GIS 的功能及发展的基本态势，以及在农业中应用及与其他行业的关系。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：了解掌握 GIS 的概念、类型、空间信息和空间数据，GIS 的功能及应用；
2. 实验技能方面：了解 GIS 在农业中具体实施与应用。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

采用课堂教学与小组讨论相结合的方式进行教学，课堂教学侧重于基础理论知识的讲解，小组讨论侧重于案例讨论。教学评价采用考勤：课堂表现：期末考试=10%：20%：70%的比例进行，提高课堂互动性，让学生主动参与到课堂教学中来，提高教学趣味性与接受度。

### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	培养目标使学生从认知技能向多元技能融合转变	1
2	使学生从单向度学科化向多向度链条式培养转变	2
3	通过课程的学习，使学生打破固有学科边界，破除原有专业壁垒，培养学生创新思维	3 4

## 四、理论教学内容及学时分配（16 学时）

### 第一章 绪论

学时数：2

向学生介绍 GIS 的定义、基本构成、历史背景、发展历程、现状，GIS 和其他学科的关系与展望。

## 第二章 地理信息系统的数据结构

学时数：6

### 第一节 地理信息系统的数据结构（2 学时）

**教学目标：**理解地理空间的表达形式，向学生介绍地理空间数据分类及其特征的相关基本知识，掌握矢量数据和栅格数据结构及其表达。

**教学重点和难点：**地理空间概念、空间数据各数据结构及其表达方法的相关基本知识。

**主要教学内容及要求：**掌握地理空间数据概念与特征，掌握空间数据类型

**教学组织与实施：**通过讲授和案例分析，使学生掌握地理空间数据的基本知识。

### 第二节 空间数据结构的类型（4 学时）

**教学目标：**向学生介绍空间数据结构的类型及表达方法。

**教学重点和难点：**空间数据结构的类型及表达方法

**主要教学内容及要求：**掌握空间数据结构的类型，掌握空间数据及其特点掌握。

**教学组织与实施：**通过课堂讲解，让学生初步了解地理空间的表达形式，各类型空间数据模型，矢量和栅格数据结构及其表达，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

## 第三章 空间数据处理

学时数：4

### 第一节 空间数据变换（2 学时）

**教学目标：**向学生介绍空间数据变换、空间数据结构的转换和多元空间数据融合的相关基本知识。

**教学重点和难点：**空间数据结构的转换的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**掌握空间数据变换和地图投影，掌握空间数据结构的转换

**教学组织与实施：**通过课堂讲解，让学生初步了解空间数据结构的转换基本知识，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

### 第二节 空间数据压缩与重分类（2 学时）

**教学目标：**向学生介绍空间数据压缩与重分类的相关基本知识。

**教学重点和难点：**空间数据压缩的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**掌握空间数据压缩与重分类，掌握空间数据的内插方法。

**教学组织与实施：**空间数据处理是针对空间数据本身完成的操作，通过课堂讲解+视频教学的形式让学生们了解目前空间数据处理的发展态势。

## 第四章 GIS 空间数据库及综合应用

学时数：4

### 第一节 空间数据库概念与模型设计（2 学时）

**教学目标：**向学生介绍空间数据库概念与模型设计的相关基本知识，GIS 在农业方面的应用。

**教学重点和难点：**空间数据库概念模型设计的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**掌握空间数据库概念，掌握空间数据库概念模型设计。

**教学组织与实施：**通过课堂讲解，让学生初步了解空间数据库概念与模型设计基本知识，让学生

首先认知其内涵，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

## 第二节 空间数据库的逻辑模型设计与物理设计 ( 2 学时)

**教学目标：**向学生介绍空间数据库的逻辑模型设计与物理设计的相关基本知识。

**教学重点和难点：**空间数据库的逻辑模型设计与物理设计的相关基本知识

**主要教学内容及要求：**掌握空间数据库的逻辑模型设计，掌握空间数据库的物理设计，掌握 GIS 应用模型。

**教学组织与实施：**重点讲解地理信息系统空间数据库相关概念与设计及 GIS 应用案例，综合信管、农学、资环、农经等专业学生的专业背景，进行小组讨论其交叉问题，让学生参与课堂教育。

## 五、课程思政

在讲授专业知识的同时，真正做到让课程思政的内涵与其在 GIS 课堂教学中的定位，探讨 GIS 课程教学与思政教育的有机结合。培养学生综合应用分析能力来解决自然资源、生态环境保护和城乡规划设计等问题。加强生态文明教育，要注重塑造学生的“大国三农”情怀，争做“懂农业、爱农村、爱农民”新时期的农业人，树立把论文写在祖国大地上的意识和信念，把科技成果应用在实现现代化的伟大事业中，引导学生的 GIS 文化自信把个人理想追求融入到国家和民族的事业当中。提升学生对开创全面推进乡村振兴、加快农业农村现代化新局面的使命感和责任感，培养学农、知农、爱农的积极践行者，树立积极价值观，坚定正确的国家政治方向，在学生群体中树立榜样示范。

## 六、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

(1) 理论课教材：地理信息系统导论，陈述彭编著，科学出版社

### 2. 参考书：

(1) 地理信息系统（原理、方法和应用）. 郭伦，刘瑜编者. 科学出版社

(2) 地理信息系统概论. 黄杏元. 高等教育出版社

(3) 地理信息系统. 张超. 高等教育出版社

### 3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 全国大学生创业服务网，<https://cy.ncss.cn/>

(2) 易智瑞杯中国大学生 GIS 软件开发竞赛官方网站，<https://contest.geoscene.cn/>

(3) 中国大学 MOOC：<https://www.icourse163.org/course/HUNAU-1205865810>

## 七、教学条件

教学楼教室，多媒体教室，专业软件。

## 八、教学考核评价

1. **过程性评价：**课程中让学生形成小组，进行课堂展示，并进行评分。

2. **终结性评价：**论文；70%比重。

3. **课程综合评价：**课堂表现：期末考试=30%：70%的比例进行。

# 种子经营与管理

(Seed Business and Management)

## 课程基本信息

课程编号：01011069                      课程总学时：32                      实验学时：0 学时  
课程性质：选修                          课程属性：专业类                      开设学期：第 8 学期  
课程负责人：董永彬                      课程团队：李玉玲、李文钰、      授课语言：中文

郑琦

适用专业：农学

对先修的要求：具备作物育种学、种子学等基本理论知识。

对后续的支撑：为学生就业提供种子营销、市场管理及法律法规等方面知识与方法。

主撰人：董永彬                          审核人：矫永庆                          大纲制定（修订）日期：2023

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是高等农业院校农学相关专业的一门重要应用类课程。采用线上线下混合教学模式，讲解种子经营与管理实用技术理论与技巧，采用理论教学与案例分析相结合、营销模拟等多元化教学方式，鼓励学生积极参与课程教学。通过本课程的学习，使学生充分认识在新形势下种子经营管理的重要意义，了解种子经营与管理的基本原理和方法以及相关的法律法规，掌握种子行业经营管理的基本理论、基本知识和基本技能；力求全面了解、跟踪国内外种子产业领域的最新理论和先进的技术经验，增强振兴民族种业的责任心、使命感和依法治种的观念，提升学生“学农、爱农、知农、惠农”意识。本课程目标是培养学生毕业后成为有技术、善经营、会管理的应用型高级专门人才，把我国种子事业推向更高水平，为实现我国种子产业现代化贡献力量。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：掌握种子经营管理的特点，掌握种子市场调查和预测原理方法、经营计划的制订、种子质量控制的管理、经营信息的管理、经营决策和种子销售等方法及其有关种子行业的法律法规，注重培养学生实践能力及分析问题、解决问题的能力。

2. 实验技能方面：培养学生熟练掌握种子经营基本过程，具备从事作物种子经营与管理方面的基本技能。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

通过组建课程教学团队，采用理论讲解与案例分析相结合的授课方式，采用启发式、讲解式、引导式、提问式等教学方法，组织学生模拟营销、翻转课堂等创新教学方式，激发学生对农作物种子经营与管理的兴趣。通过线上线下相结合的实践报告、作业、讨论、提问、考勤等多种方式提高学生参与度，采用期末考试、期中考试、平时成绩和实践能力评价学习效果。本课程教学着

重培养学生从事主要农作物种子经营与管理的基本知识和技能。

## 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1: 通过课程学习, 使学生认识到种子经营与管理的重要性, 掌握种子经营管理过程的各环节及基本方法。	3
2	目标 2: 通过课程的学习, 使学生了解我国种子行业相关的法律法规。	5
3	目标 3: 通过课程的学习, 使学生掌握运用各种作物种子产品的经营策略。	6

## 四、理论教学内容及学时分配 (32 学时)

### 第一章 种子经营管理概论

学时数: 2

#### 第一节 种子的特点及其重要性 (1 学时)

**教学目标:** 明确课程性质、内容和教学目的; 明确种子的重要性及其在农业生产上的具体作用。

**教学重点和难点:** 种子的特点及其重要性; 不同类型种子的特点。

**主要教学内容及要求:**

理解: 种子概念及其特点。

掌握: 种子重要性及生产作用。

**教学组织与实施:** 从专业课程体系方面, 导入开设本课程的必要性和重要性; 结合实例启发, 介绍种子的特殊性、重要性和具体作用, 激发学生对农作物种子经营的学习兴趣。

#### 第二节 种子经营与管理的特点和任务 (1 学时)

**教学目标:** 明确种子经营管理的职能及其相互关系; 掌握种子经营管理的特点、任务和内容。

**教学重点和难点:** 种子经营与管理的特点和任务; 经营与管理的联系和区别。

**主要教学内容及要求:**

掌握: 种子经营管理的含义、经营管理、种子经营管理、生产经营的风险性。

掌握: 种子经营管理的职能 (职责)。

掌握: 种子经营管理的特点。

熟练掌握: 种子经营管理基本任务。

**教学组织与实施:** 从种子经营、管理概念入手, 介绍种子经营管理的职能职责, 使学生掌握种子经营管理的特点、基本任务, 理解国家对种子行业宏观管理的重要性。

### 第二章 国内外种子产业概况

学时数: 4

#### 第一节 世界种子产业现状 (2 学时)

**教学目标:** 了解种子产业的形成过程及国外种子产业的发展概况; 明确世界种子产业的发展趋势; 明确国外种子产业发展对我国的重要启示; 分析世界种子企业的类型和特点。

**教学重点和难点：**世界种子业的现状、经验与发展趋势；国外种子产业发展的重要启示。农业生物技术育种对种子产业的特殊贡献和作用；实施大企业战略的发展思路。

**主要教学内容及要求：**

了解：种子产业及其形成过程，国外种子产业的发展概况。

理解：世界种子企业的类型。

掌握：世界种子产业的现状、经验与发展趋势。

掌握：国外种子产业发展的重要启示。

**教学组织与实施：**介绍国外种业的发展历程，技术发展情况，知名种子企业形成过程、经营范围和特点，使学生掌握世界种子产业的现状、经验与发展趋势，世界种子产业发展的重要启示。

## 第二节 我国种子产业现状（2学时）

**教学目标：**明确我国种子产业的突出优势；通过与国外世界种子产业比较，充分认识我国种子产业存在问题；明确实现我国种子产业化的战略对策；明确我国种子产业化工程的特征与实施目标；了解我国中小型种子企业的成功经营模式。

**教学重点和难点：**我国种子产业现状分析；实现我国种子产业化的战略对策。我国种子产业存在问题的客观剖析；政府职能和企业机制的双重重要性。

**主要教学内容及要求：**

了解：我国中小型种子企业的成功经营模式。

掌握：我国种子市场现状。

掌握：我国种子产业化工程的特征；种子工程的实施目标；种子工程的实施内容。

掌握：我国种子产业存在的问题。

熟练掌握：实现我国种子产业化的战略对策。

**教学组织与实施：**通过介绍我国种子产业现状，使学生了解我国种业发展历程，现有企业规模、经营特点；通过与国外种子产业现状和发展趋势比较，剖析我国种子产业的的优势及存在问题，分析我国实现种子产业化的可行对策；介绍知名中小种子企业的发展历程及特点。

## 第三章 种子经营管理机构与人员

学时数：2

### 第一节 种子经营管理机构设置与人员构成（2学时）

**教学目标：**了解种子企业的经营管理体制；明确建立种子经营管理机构的基本要求和人员素质。

**教学重点和难点：**建立种子经营管理机构的基本要求；企业内部管理体系的构建。

**主要教学内容及要求：**

了解：种子企业的经营管理体制。

理解：种子经营管理机构的组织形式。

掌握：种子经营管理人员素质和领导艺术。

掌握：种子企业人才培养基本要求。

熟练掌握：建立种子经营管理机构的基本要求。

**教学组织与实施：**以我国企业的经营管理体制入手，介绍我国种子企业的组织机构形式，建立种子企业管理机构的基本要求，种子企业内部管理模式和人才培养方法。结合实例进行介绍和分析，讲解企业如何进行人才培养。

#### 第四章 种子市场调查

学时数：2

##### 第一节 种子市场调查的内容和方法（2学时）

**教学目标：**明确种子市场的特点及市场调查的重要作用；掌握种子市场调查的内容；掌握种子市场调查的方式和方法；掌握种子市场调查的程序。

**教学重点和难点：**种子市场调查的内容和具体方法；种子市场调查内容的适时把握，种子市场细分方法；种子市场调查结果的正确处理。

**主要教学内容及要求：**

了解：种子市场调查的内容。

掌握：种子市场调查内容的意义和作用。

掌握：种子市场调查的方式。

掌握：种子市场调查的方法。

掌握：种子市场调查的程序。

熟练掌握：种子市场及其特点。

熟练掌握：种子市场细分作用及其方法。

熟练掌握：资料的整理与分析，调查结果的处理、写出调查报告、总结与追踪。

**教学组织与实施：**以生活案例介绍种子市场调查的意义和作用，介绍种子市场特点，种子市场细分的作用，影响市场细分因素，种子企业如何进行种子市场细分，种子企业市场调查的基本内容。通过比较种子市场调查常见的方式和方法，讲解种子市场调查的基本程序；种子市场调查数据的整理分析，使学生能够掌握种子市场调查程序。

#### 第五章 种子经营信息管理

学时数：2

##### 第一节 种子经营信息管理特点及应用（2学时）

**教学目标：**掌握种子经营信息的作用、特点和内容；熟悉搜集经营信息的基本要求和方法及其鉴别与应用。

**教学重点和难点：**种子经营信息的搜集与加工处理方法；种子经营信息的鉴别与应用。

**主要教学内容及要求：**

理解：种子经营信息的作用和特点。

掌握：经营信息的内容。

掌握：搜集经营信息的基本要求。

掌握：经营信息的加工处理方法。

掌握：搜集经营信息的基本程序和方法。

熟练掌握：种子经营信息的鉴别与应用。

**教学组织与实施：**通过介绍种子经营信息的作用，搜集种子经营信息的内容、方法和程序，使学生掌握经营信息的数据分析方法，学会鉴别和应用种子经营信息，为企业生产和经营产品提供信息资料，为进一步开展市场预测奠定基础。

## 第六章 种子市场预测与经营决策

学时数：2

### 第一节 种子市场预测与经营决策（2 学时）

**教学目标：**掌握种子市场预测与经营决策的方法；熟悉搜集经营信息的基本要求和方法及其鉴别与应用。

**教学重点和难点：**种子市场预测与经营决策的方法；种子市场预测与经营决策的具体实施。

**主要教学内容及要求：**

了解：种子市场预测的种类。

理解：决策方案的实施与反馈。

掌握：种子市场预测的内容。

掌握：种子市场预测方法。

掌握：种子经营决策的类别和内容。

熟练掌握：种子经营决策的基本步骤。

**教学组织与实施：**根据了解的市场信息进行预测，讲解种子市场预测的作用、内容和方法及程序，分析市场预测误差的原因；在预测基础上开展种子经营决策，经营决策的作用、内容和基本步骤。使学生掌握种子市场预测与经营决策的方法。

## 第七章 种子经营计划

学时数：2

### 第一节 种子经营计划的编制原则和方法（2 学时）

**教学目标：**掌握经营计划的编制原则；熟悉种子经营计划的种类和内容；熟悉种子经营计划的指标体系和编制程序；掌握种子经营计划的编制方法；明确种子经营计划的实施过程以及保证措施。

**教学重点和难点：**种子经营计划的编制原则；编制种子经营计划的方法；种子经营计划的具体实施。

**主要教学内容及要求：**

了解：种子经营计划的指标体系。

理解：种子经营计划的种类：综合性计划；专题计划。

掌握：种子经营计划的内容。

掌握：种子经营计划的编制方法。

掌握：种子经营计划的编制原则。

熟练掌握：编制种子经营计划的程序。

熟练掌握：种子经营计划的实施；种子经营计划执行的保证措施。

**教学组织与实施：**通过介绍种子经营计划的作用，综合性计划和专题计划区别，编制种子经营计划的指标要求，种子经营计划编制内容、方法及基本程序，种子经营计划的实施方法，保障种子

经营计划顺利实施的措施，使学生掌握如何制定和实施种子经营计划。

## 第八章 种子销售与运输管理

学时数：8

### 第一节 中间商和销售渠道（1学时）

**教学目标：**熟悉种子流通渠道的类型及特点；掌握选择中间商应考虑的主要因素以及对中间商的管理措施；掌握选择种子销售渠道的基本策略；熟悉决策销售渠道应考虑的因素。

**教学重点和难点：**适宜中间商的选择，选择种子销售渠道的基本策略；选择中间商应考虑因素的相对重要性判断，适宜种子销售渠道的选择。

**主要教学内容及要求：**

理解：种子流通渠道的类型：直接销售；间接销售（间接流通）。

掌握：对中间商的管理与协调。

掌握：选择种子销售渠道的基本策略。

熟练掌握：选择中间商应考虑的主要因素（条件）。

熟练掌握：决策销售渠道应考虑的因素。

**教学组织与实施：**通过电商、农产品销售等实例介绍流通渠道的重要性，分析流通渠道类型，选择流通渠道的方法，包括专营性分销策略、选择性分销策略、普遍性分销策略；选择中间商的需要考虑因素，包括种子因素、市场因素、企业因素、外界因素，使学生掌握种子企业如何选择流通渠道和中间商。

### 第二节 种子合理调运（1学时）

**教学目标：**明确种子调运目的及费用的构成；熟悉种子合理调运的评价标准；明确种子调运的特点。

**教学重点和难点：**种子合理调运的评价标准；种子调运费用的构成。

**主要教学内容及要求：**

理解：种子调运及其目的。

掌握：种子调运费用的构成。

掌握：合理调运的评价标准：及时、准确、安全、经济。

掌握：种子调运的特点。

掌握：种子合理调运的判断标准：时间和运价。

熟练掌握：实现种子合理调运的步骤：正确划分供销区域；选择最佳的运输路线。

**教学组织与实施：**通过介绍种子生产与需求的空间矛盾，种子调运距离不同，费用差异，种子调运需要解决对流和迂回问题，降低运输成本，节省时间和运价，种子企业需要正确划分供销区域，选择最佳的运输路线。

### 第三节 种子的价格构成和定价（1学时）

**教学目标：**明确种子的价格构成；熟悉种子的价格体系；明确种子合理定价应考虑的因素；掌握种子定价的策略和步骤；明确种子定价的目标；熟悉种子定价的具体方法。

**教学重点和难点：**种子的价格构成及影响因素，种子定价的方法；影响种子合理定价因素的权重考虑，确定种子定价目标。

**主要教学内容及要求：**

理解：种子的价格构成。

理解：种子的价格体系：计划价格和市场价格。

掌握：种子定价的目标。

掌握：种子定价的具体方法。

掌握：种子定价策略。

熟练掌握：种子合理定价应考虑的因素。

熟练掌握：种子定价的步骤。

**教学组织与实施：**介绍制定合适价格对产品销售的重要作用，通过对种子生产成本的构成进行分析，分解种子价格构成因素；种子在流通过程中存在收购价、调拨价、批发价、零售价以及购销差价、批零差价、地区差价、季节差价、质量差价等；种子价格制定需要考虑种子价值、市场供求状况、国家政策等因素，根据定价目标和产品特性，采取合适的种子定价策略，使学生掌握种子定价步骤和基本方法。

#### 第四节 种子促销（2学时）

**教学目标：**明确种子促销的作用；掌握种子的促销手段。

**教学重点和难点：**种子的促销手段；影响不同种子促销手段实际促销效果的因素。

**主要教学内容及要求：**

了解：种子促销的作用。

理解：种子促销的概念。

掌握：种子促销常用方法。

熟练掌握：种子的促销手段。人员推销；非人员推销：广告推销、营业推广、公共关系。

**教学组织与实施：**通过介绍促销可以沟通产需，激发需求，促进产品质量提高；人员促销和非人员促销的优缺点，人员推销需要合适的工作人员，广告推销需要注意媒体选择、广告设计等。种子促销方法有现身示范法、关联推销法、比较推销法、信赖用户推销法等，使学生掌握根据产品和销售对象特点，选择合适的种子促销方法。

#### 第五节 种子销售服务（2学时）

**教学目标：**掌握种子销售服务的类型和方法，明确产品的三层次、四层次结构模式的内涵；了解种子的销售包装和标签要求；明确实施种子名牌战略的策略。

**教学重点和难点：**种子销售服务的类型和方法；种子名牌战略实施的策略。

**主要教学内容及要求：**

掌握：种子的销售服务。

掌握：产品的三层次、四层次结构模式。

熟练掌握：核心产品的营销方法。

熟练掌握：形象产品的营销方法。

**教学组织与实施：**通过实例介绍销售服务意义，种子销售有售前服务、售中服务和售后服务，售后服务包括实行多包制度；接待、访问用户，及时处理用户的来信和申诉，设立技术服务站或定期上门服务，组织用户现场交流；种子企业需要根据产品的三层次或四层次结构模式，做好核心产品营销以及形象产品营销。

#### 第六节 种子标签与名牌战略（1学时）

**教学目标：**理解种子包装的作用；熟练掌握种子标签及其作用；掌握实施种子名牌战略的策略；理解种子营销中的欺诈行为。

**教学重点和难点：**种子包装以及标签作用；如何种子名牌战略实施的策略。

**主要教学内容及要求：**

了解：种子的销售包装。

理解：种子营销中的欺诈行为。

掌握：种子的销售包装要求。

掌握：创建种子名牌战略。

熟练掌握：种子标签的作用与特点。

**教学组织与实施：**通过介绍种子销售包装的重要性，我国对种子产品的包装要求；种子标签具有合格证作用，内容要清晰，不能与包装物分离使用；种子企业要创建名牌，需要具有意识策略、科技策略、质量策略和市场策略等；种子营销中存在欺诈行为，种子企业和销售人员需要避免欺诈行为。

### 第九章 种子国际市场战略

学时数：2

#### 第一节 国外种子企业的跨国经营模式和我国种业国际市场策略（2学时）

**教学目标：**了解国际种子市场总体状况；熟悉国外种子企业跨国进入模式；掌握国外种子企业跨国经营运作思路及其运作特点；了解我国种子企业应对外国种子企业的竞争策略；了解我国种子企业进入国际市场的模式；掌握我国种子企业进入国际市场策略。

**教学重点和难点：**国外种子企业国际市场营销策略；国外种子企业跨国进入模式；国种子企业如何进入国际市场；我国种子企业如何应对外国种子企业的竞争。

**主要教学内容及要求：**

了解：国际种子市场总体状况。

理解：国际种子市场的概念。

掌握：国外种子企业跨国进入模式。

掌握：国外种子企业跨国经营运作特点。

掌握：我国种子企业进入国际市场策略。

掌握：我国种子企业进入国际市场的可能模式。

掌握：国外种子企业国际市场营销策略。

熟练掌握：我国种子企业应对外国种子企业的竞争策略。

**教学组织与实施：**通过介绍国际市场种子贸易情况及我国种子进出口情况，分析国外种子企业跨国经营的模式和跨国经营运作思路，我国种子企业如何应对国际竞争以及进入国际种子市场的策略，使学生了解国际种子市场，对我国种子产业竞争力充满信心。

## 第十章 种子收购、贮存及质量管理

学时数：2

### 第一节 种子的收购、贮存及质量管理（2学时）

**教学目标：**熟悉种子收购原则；掌握种子贮存管理的方法；掌握确保种子质量的管理措施。

**教学重点和难点：**种子收购原则以及种子贮存管理；如何确保种子质量。

**主要教学内容及要求：**

掌握：种子收购的原则。

掌握：种子贮存管理。

掌握：种子检验的机构与职责。

掌握：种子质量管理的指标体系。

掌握：种子质量保证体系。

熟练掌握：种子质量和质量管理的概念与内容。

**教学组织与实施：**通过介绍种子生产、收购需要以销订购，在仓库保存期间不能降低种子的使用价值；种子质量包括发芽率、含水量、纯度和净度等需要符合标准，企业要制定严格的种子产品质量管理体系，确保种子质量。

## 第十一章 种子行政管理

学时数：4

### 第一节 种子法律法规（2学时）

**教学目标：**熟悉我国主要种子法规及行政管理相关知识；掌握从事种子生产经营的条件。

**教学重点和难点：**种子法的相关内容，从事种子生产经营的基本要求；种子相关法律法规的适用范围。

**主要教学内容及要求：**

了解：种子法主要内容。

了解：植物新品种权保护条例。

理解：种子法适用的条件。

掌握：从事种子生产经营的基本要求。

**教学组织与实施：**通过种子违法或纠纷案例分析，介绍种子法和植物新品种权保护条例等相关法律法规的重要性，讲解种子产业相关法律法规内容，从事种子生产经营的基本条件和要求，使学生掌握种子产业相关法律法规基本内容。

### 第二节 种子行政执法（1学时）

**教学目标：**熟悉种子行政管理的适用内容；掌握种子行政管理的效力范围和组织；掌握种子行

政执法的内容、原则和管辖。

**教学重点和难点：**种子行政执法的内容和原则；种子行政管理法的适用。

**主要教学内容及要求：**

了解：种子行政管理法的适用。

了解：种子行政管理的组织。

理解：种子行政管理的效力范围。

理解：种子行政执法的管辖。

熟练掌握：种子行政执法的内容。

熟练掌握：种子行政执法的原则。

**教学组织与实施：**通过介绍国家行政法规、地方法规、部门规章、地方性规章、其它规范性文件的适用范围，分析法律法规具有时间效力、地域效力、对人的效力；讲解我国的种子主管部门、种子管理人员、其它种子管理机关，法律法规规定的管理部门职能管辖、级别管理、地域管辖、指定管辖、移送管辖；种子行政执法必须按事实依法执法。

### 第3节 种子行政检查和处罚（1学时）

**教学目标：**熟悉种子行政检查的对象和种子检查中的行政强制措施；掌握种子违法案件的来源和违法案件检查的职权；熟悉种子违法案件的查处程序和认定依据；掌握种子违法行为的处理方式种子行政处罚的主要形式。

**教学重点和难点：**种子检查中的行政强制措施，种子违法行为的处理方式；实施违法案件检查的职权，种子违法案件的认定。

**主要教学内容及要求：**

了解：种子行政检查对象。

理解：种子违法案件查处的程序。

理解：种子行政处罚的形式。

理解：几种违法行为的处理。

掌握：种子检查中的行政强制措施。

掌握：种子行政处罚：违法案件的来源、违法案件检查的职权。

熟练掌握：种子违法行为的认定：事实根据、法律依据。

**教学组织与实施：**为了农业安全生产，国家对种子生产、经营者的资格条件、场所、设备以及种子来源等依法进行检查，对有问题种子进行扣押或查封；认定种子违法行为，采取简易程序或一般程序进行处罚，违法的形式不同，种子行政处罚的形式不同，使学生了解种子行政管理的处罚措施。

## 五、课程思政

在课程教学中积极引入思政教育，将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育，注重培养学生的“大国三农”情怀，引导学生以强农兴农为己任，

培养“懂农业、爱农村、爱农民”意识和信念，增强学生服务农业农村现代化、服务乡村全面振兴的使命感和责任感。

案例 1：种子是农业生产的基础，优质种子的选用对农作物的生长和产量具有重要影响。复旦大学钟扬教授，毕生以种子为业，多次到青藏高原考察，采集种子，致力于青藏高原的种子事业，收集到上千种植物的多达 4000 多万颗种子，占到了西藏特有植物的 1/5，建立起国家一级保护物种“数据库”。“杂交水稻之父”“共和国勋章”获得者袁隆平，致力于杂交水稻技术的研究、应用与推广，解决了三系法、两系法杂交水稻研究中的关键技术难题，用毕生助力中国解决吃得饱、吃得好问题，为我国粮食安全做出了卓越贡献。

案例 2：对于企业经营者而言，给产品起一个好名字是至关重要的一个环节。名字起好了，大家喜欢，消费者容易记住，再加上其他生产经营环节也做好，产品容易销售，就成为名牌快。名字起得俏、优美、响亮，叫起来顺口，听起来好听，既有个性，又与时代新风尚合拍，树产品牌良好形象，最终有益于促进产品销售。产品名字要具备显著的区别性特征，充分突出自己的特色；易于为消费者所认同所接受；具有较高的文化附加值。例如“华为”公司意思是“中华有为”，名字十分有气魄；“百度”公司，取自宋代词人辛弃疾《青玉案》中的“众里寻他千百度”，易于大众记住、接受；种子企业如“秋乐种业”、“丰乐种业”等，符合生产大众情怀。因此，挖掘传统文化，品牌要有一定的文化蕴味或一定的情感精神。

案例 3：种子企业的基本任务是提供优质、足量的良种，为农业生产服务，为农民服务，促进农业生产的发展。但个别种子企业或个人存在无证生产经营种子，生产、销售假冒伪劣种子，侵犯种业知识产权等行为，给企业或农户带来严重的经济损失。国家制定种子法和植物新品种权保护条例等相关法律法规，国家行政机关的种子执法和检查，有效保障了企业的合法权益，保护了消费者的利益，维护了种子产业市场秩序。

## 六、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

(1) 理论课教材：种子生产与经营管理. 王曙光编著. 中国农业出版社，2022 年；种子经营管理学. 康玉凡、金文林编著. 北京：高等教育出版社，2007 年。

### 2. 参考书：

- (1) 种子经营与管理. 谢海琼、贺再新编著. 中国农业科学技术出版社，2014 年
- (2) 作物育种学. 席章营、陈景堂、李卫华编著. 科学出版社，2014 年
- (3) 种子生产与经营管理. 郝建平、时侠清编著. 中国农业出版社，2004 年
- (4) 种业产业化教程. 金文林编著. 中国农业出版社，2003 年
- (5) 现代种子经营和管理. 胡晋、王世恒、谷铁城编著. 中国农业出版社，2004 年

### 3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 中国种业, <https://www.chinaseedqks.cn/zgzy/home>
- (2) 中国种业互联网, <http://www.c-seed.cn/>

- (3) 中国种业信息网, <http://www.shanxiseed.com>
- (4) 中国种子网, <http://www.seedinfo.cn/>
- (5) 中国种子信息网, <http://www.chinaseed.net/>
- (6) 中国种子协会网, <http://www.cnsa.agri.gov.cn/sites/MainSite/>
- (7) 中国种子贸易协会, <http://www.cnstaseed.org/>
- (8) 种业商务网, <https://www.chinaseed114.com/>

## 七、教学条件

课程实施过程需要借助多媒体教室授课, 超星学习通等平台完成课外作业。

## 八、教学考核评价

**1. 过程性评价:** 针对每章的教学目标, 有针对性地组织教学内容, 采用课堂表现、课程作业、课堂小组讨论以及考勤等学习过程全面纳入课程考核, 形成评价体系, 培养学生的综合能力与素养。平时和课程讨论成绩占 30%。

**2. 终结性评价:** 期末采取闭卷考试或结课论文形式进行评价, 比重 70%。

**3. 课程综合评价:** 在掌握课程基本知识情况下, 注重过程性评价, 培养学生的实践应用能力。课程综合成绩评价, 采取期末评价成绩, 占 70%; 过程评价成绩, 占 30%。

# 农学专业外语

## Agronomy Specialized Foreign Language

### 课程基本信息

课程编号: 01011020	课程总学时: 32	实验学时: 0 学时
课程性质: 选修	课程属性: 选修类	开设学期: 第 4 学期
课程负责人: 郑旭	课程团队: 郑旭	授课语言: 双语
适用专业: 农学, 农创, 种工		
对先修的要求: 无		
对后续的支持: 无		
主撰人: 郑旭	审核人: 王桂凤	大纲制定(修订)日期: 2023-6

### 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

农学专业外语(Agronomy Specialized Foreign Language)专注于提高英语听说读写能力的同时, 特别强调在专业领域的写作能力, 帮助学生为专业课程的学习打下坚实的语言基础, 其教学目标是帮助学生学习学术交流常用的表达方式、沟通形式, 培养在所学专业领域基本的英语交际能力。学生可以根据自己的学习计划, 选择感兴趣的学科补充知识, 同时潜移默化地输入学科英语语言, 并且锻炼批判性思维, 拓展国际视野。

农学专业外语课程旨在培养学生有效得体地使用英语进行初步的专业知识学习以及学术交流的能力, 其中包括听英语讲座、阅读英语专业文章、用英语进行学术讨论、学术发言、论文写作等。其目标是为学生今后使用英语进行更深层次的专业学习研究打下扎实的基础和实现顺利过渡。学术英语课以读写为主, 教学生如何阅读学术文章, 抓住作者的观点, 并学会正确引用文献并如何收集数据以及撰写符合国际标准的学术论文, 培养学生听说技能其中重点是培养学生学术演讲、小组讨论及辩论的能力。

### 二、课程教学的基本要求

**词汇:** 领会式掌握 600-700 个学术英语词汇的用法, 包括意义、搭配、语义趋向等, 尤其是重点培养学生对预构成语块的敏感性, 逐步培养学生正确的英语语感。

**语法:** 进一步掌握语法要点并领会学术英语的语篇结构以学术英语常用交际功能的语言表达法, 进一步提高学生在学术英语交际中使用语言的流利程度、准确性和得体性。

**视听:** 充分且准确理解基本的自然科学及社会科学话题的对话、访谈和讲座, 并能抓住中心大意、要点和有关细节, 领会作者观点和态度; 能快速、准确、科学地运用符号、缩写等手段记学术笔记, 正确运用合适的笔记结构(树形图、大纲方式、思维导图方式等)且逻辑关联基本清楚。

2. 实验技能方面：通过本课程的学习，要使学生获得对学术论文的认识，了解其与其它应用文的不同，很好地完成本专业的毕业论文。在课程教学过程中，通过各教学环节逐步培养学生的科研能力，让学生们懂得如何写出公开发表论文。

### 三、课程的教学设计

#### 1. 教学设计说明

学术英语课程旨在培养学生有效得体地使用英语进行初步的专业知识学习以及学术交流的能力，其中包括听英语讲座、阅读英语专业文章、用英语进行学术讨论、学术发言、论文写作等。其目标是为学生今后使用英语进行更深层次的专业学习研究打下坚实的基础和实现顺利过渡。学术英语课以读写为主，教学生如何阅读学术文章，抓住作者的观点，并学会正确引用文献并如何收集数据以及撰写符合国际标准的学术论文，培养学生听说技能其中重点是培养学生学术演讲、小组讨论及辩论的能力。

#### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：通过课程的学习，使学生具备基础阅读学术文献的能力。	
2	目标 2：通过课程的学习，使学生具备识别并规范使用学术英语词汇、短语与句式的能力。	
3	目标 3：通过课程的学习，使学生具备听懂通用英语学术会话、访谈、讲座、会议等的的能力。	
4	目标 4：通过课程的学习，使学生具备能够撰写懂学术文献的能力。	

### 四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

#### Unit 1 Understanding Speech

学时数：4

**教学目标：** Students should be able to:

- 1) Grasp the basic concepts of the speech;
- 2) Appreciate the importance of language communication;
- 3) Master the moral principle in speeches.

**教学重点和难点：**

- The basic concepts of the speech;
- The similarities and differences between public speaking and conversation;

**主要教学内容及要求：**

**内容：**

- The Power of Public Speaking;
- The Tradition of Public Speaking;
- Similarities Between Public Speaking and Conversation;
- Differences Between Public Speaking and Conversation;
- Developing Confidence: Your Speech Class;

- Public Speaking and Critical Thinking;
- The Speech Communication Process;
- Public speaking in a Multicultural World

**要求:**

**了解:** Appreciating the meaning of public speech and conversation

**理解:** Understanding the essence of speaking in multicultural communication

**掌握:** Grasping the similarities and differences between public speaking and conversation

**熟练掌握:** Mastering the definition of public speaking

**教学组织与实施:** 采用多媒体、互动式授课, 课堂讲授, 课堂讨论, 多媒体, 网络学习, 自主学习

### **Unit 2 Speech Preparation: Getting Started**

**学时数: 4**

**教学目标:** Students should be able to:

- 1) Grasp the basic concepts of how to choose speech topics;
- 2) Analyze the features of the targeted audiences;
- 3) Master the approaches to correcting evidences to prepare the speech.

**教学重点和难点:**

- How to choose speech topics with specific purposes;
- How to analyze the audience.

**主要教学内容及要求:**

**内容:** Selecting a Topic and Purpose:

- Choosing a Topic;
- Determining the General Purpose;
- Determining the Specific Purpose;
- Phrasing the Central Idea;

Analyzing the Audience:

- Audience-Centeredness;
- Your Classmates as an Audience;
- The Psychology of Audiences;
- Demographic Audience Analysis;
- Situational Audience Analysis;
- Getting Information About the Audience;
- Adapting to the Audience.

**要求:**

**了解:** Appreciating the importance of getting information about the audience

**理解:** Understanding how to analyze the audience

**掌握:** Grasping the central idea of a speech

**熟练掌握:** Mastering how to choose a topic with general purpose or specific purpose

**教学组织与实施:** 采用多媒体、互动式授课, 课堂讲授, 课堂讨论, 多媒体, 网络学习, 自主学习

### Unit 3 Speech Preparation: Organizing and Outlining

学时数: 4

**教学目标:** Students should be able to:

- 1) Grasp the principles of speech writing;
- 2) Appreciate the importance of writing skills;
- 3) Master the forms and standardization of speech writing.

**教学重点和难点:** •Structure and principles of speech writing;  
•Forms and standardization of speech writing.

**主要教学内容及要求:**

**内容:** Organizing the Body of the Speech:

- Organization Is Important;
- Main Points;
- Supporting Materials;
- Connectives.

Beginning and Ending the Speech:

- The Introduction;
- The Conclusion.

Outlining the Speech:

- The Preparation Outline;
- The Speaking Outline.

**要求:**

**了解:** Appreciating the importance of organizing and outlining

**理解:** Understanding how to make preparation for a public speaking

**掌握:** Grasping the main points and connectives of speech writing

**熟练掌握:** Mastering how to introduce and conclude a speech

**教学组织与实施:** 采用多媒体、互动式授课, 课堂讲授, 课堂讨论, 多媒体, 网络学习, 自主学习

### Unit 4 Presenting the Speech

学时数: 4

**教学目标:** Students should be able to:

- 1) Grasp the principles of speech language;
- 2) Appreciate the importance of language skills;

3) Master the forms and standardization of speech language.

**教学重点和难点:** •Principles of speech language;

•Forms and standardization of speech language.

**主要教学内容及要求:**

**内容:** Using Language:

- Language Is Important;
- Meanings of Words;
- Using Language Accurately;
- Using Language Clearly;
- Using Language Vividly;
- A Note on Inclusive Language.

Delivery:

- What is a Good Delivery?
- Methods of Delivery;
- The Speaker's Voice;
- The Speaker's Body;
- Practicing Delivery;
- Answering Audience Questions.
- Using Visual Aids:
- Advantages of Visual Aids;
- Kinds of Visual Aids;
- Guidelines for Preparing Visual Aids;
- Guidelines for Presenting Visual Aids.

**要求:**

了解: Appreciating the advantages of visual aids

理解: Understanding the guidelines for preparation and presenting

掌握: Grasping how to deliver

熟练掌握: Mastering how to use language correctly and clearly, accurately and appropriately, as well as vividly

**教学组织与实施:** 采用多媒体、互动式授课, 课堂讲授, 课堂讨论, 多媒体, 网络学习, 自主学习

### Unit 5 Understanding Debate

学时数: 4

**教学目标:** Students should be able to:

1) Grasp the definition of debate and the reasons for debate;

- 2) Understand the concepts of public speaking and debating;
- 3) Appreciate the debating article.

**教学重点和难点:** •Basic concepts of debate;

- The format of British Parliamentary debate;
- Chairing a British Parliamentary debate.

**主要教学内容及要求:**

**内容:** •What is debate?

- Why learn debating?
- Public speaking and debating;
- Analyzing and categorizing skills developed in argumentation;
- Evaluating suggestions for managing disagreement across cultures;
- Critical thinking:----Pros and Cons: This House would legalize the sale of human organs.

**要求:**

了解: Appreciating the importance of managing argumentation

理解: Understanding how to manage disagreement across cultures

掌握: Grasping the basic concepts of speaking and debating

熟练掌握: Mastering the format of British parliamentary debate

**教学组织与实施:** 采用多媒体、互动式授课, 课堂讲授, 课堂讨论, 多媒体, 网络学习, 自主学习

### Unit 6 Debate Basics

**学时数: 4**

**教学目标:** Students should be able to:

- 1) Grasp the definition of parliamentary debate;
- 2) Understand the three basic concepts and the essential elements for debate;
- 3) Appreciate the debating article.

**教学重点和难点:** •Definition of parliamentary debate;

- Three basic concepts and the essential elements for debate

**主要教学内容及要求:**

**内容:** •What is parliamentary debate?

- Three Basic Concepts;
- The essential elements for debate.
- Critical thinking:----Pros and Cons: This House would refuse to permit the production and sale of genetically modified food.

**要求:**

了解: Appreciating the importance of managing disagreement

理解: Understanding how to manage debate across cultures

掌握: Grasping the essential elements of speaking and debating

熟练掌握: Mastering the basic concepts of parliamentary debate

**教学组织与实施:** 采用多媒体、互动式授课, 课堂讲授, 课堂讨论, 多媒体, 网络学习, 自主学习

### Unit 7 Debate Formats

学时数: 4

**教学目标:** Students should be able to:

- 1) Grasp the definition of American Parliamentary debate format;
- 2) Understand the British Parliamentary debate format and parliamentary points;
- 3) Appreciate the debating article.

**教学重点和难点:** •The definition of American Parliamentary debate format;  
•British Parliamentary debate format and parliamentary points.

**主要教学内容及要求:**

**内容:** •What is American Parliamentary debate format?

- British Parliamentary debate format;
- Parliamentary Points.
- Critical thinking:----Pros and Cons: This House believes that corporal punishment of children should be justified.

**要求:**

了解: Appreciating the importance of managing debate

理解: Understanding how to manage argumentation across cultures

掌握: Grasping the essential elements of parliamentary debate

熟练掌握: Mastering the basic concepts of American parliamentary debate format

**教学组织与实施:** 采用多媒体、互动式授课, 课堂讲授, 课堂讨论, 多媒体, 网络学习, 自主学习

### Unit 8 Constructive speech

学时数: 4

**教学目标:** Students should be able to:

- 1) Grasp the definition of American Parliamentary debate;
- 2) Understand the case construction;
- 3) Appreciate the debating article.

**教学重点和难点:** •The definition of American Parliamentary debate;  
•How to present the case construction.

**主要教学内容及要求:**

**内容:** •American Parliamentary debate;

- Prime Minister case construction;
- Leader of the Opposition counter-case construction;
- Defining and Seconding and Extending.
- Critical thinking:----Pros and Cons: This House believes in a global language.

#### 要求:

了解: Appreciating how to express one's critical thinking

理解: Understanding how to define, second and extend

掌握: Grasping the essential elements of case construction

熟练掌握: Mastering the basic concepts of American parliamentary debate

**教学组织与实施:** 采用多媒体、互动式授课, 课堂讲授, 课堂讨论, 多媒体, 网络学习, 自主学习

### 五、课程思政

以教材单元主题和自建校本特色课程思政资源包蕴含的思想内涵为育人切入点, 将习近平新时代中国特色社会主义思想、社会主义核心价值观、中华优秀传统文化、科学创新精神和成长教育五大思政模块隐性融入教学全过程, 1) 使学生在中外语言、思想和文化的比较中培养人文精神和思辨能力, 树立正确的民族观、世界观和文化观, 坚定文化自信, 激发爱国热情; 2) 使学生在语言实践中夯实听说基本功, 提高跨文化合作和沟通意识, 在学习、生活和未来工作中能够恰当地使用英语, 向世界“讲好中国故事, 传播中国好声音, 阐释好中国特色”; 3) 使学生在当代中西方国家的社会发展现状对比中培养世界眼光和国际视野, 凝聚科学精神、创新精神和实干精神, 坚定中国特色社会主义制度自信, 把青春正能量凝聚到实现中华民族伟大复兴的中国梦之中。

### 六、教材及教学参考书

#### 1. 选用教材:

《大学学术英语视听说教程》(第一版), Kim, Sanabria 著, 杨惠中编, 上海外语教育出版社, 2019年。

#### 2. 参考书:

(1) 《新时代大学学术英语视听说教程》, 韩金龙、崔岭著, 上海外语教育出版社, 2019年。

(2) 《学术英语视听说》, 杨惠中、Patricia, A. Dunkel、Phyllis, L. Lim、秦秀白编著, 上海外语教育出版社, 2015年。

(3) 《学术英语听力》, Cambell, Colin、Smith, Jonathan 著, 外语教学与研究出版社, 2015年。

(4) 《通用英语视听说》, 郎曼、侯霞编著, 西安交通大学出版社, 2022年。

(5) 《学术英语视听说教程》, 徐国萍、周红红编, 北京交通大学出版社, 2017年。

#### 3. 推荐网站(线上资源):

(1) Learn English: Advanced Academic Speaking and Listening,  
<https://www.coursera.org/specializations/speaklistenenglish>

(2) Randall's Cyber Listening Lab, <https://www.esl-lab.com/academic-english/>

(3) 学术英语视听说, 郑州大学,  
[https://www.icourse163.org/course/ZZU-1461104168?%20appId=null&outVendor=zw\\_mooc\\_pcs\\_slx\\_](https://www.icourse163.org/course/ZZU-1461104168?%20appId=null&outVendor=zw_mooc_pcs_slx_)

(4) 国际学术交流英语, 哈尔滨工业大学,  
[https://www.icourse163.org/course/HIT-1003761009?from=searchPage&outVendor=zw\\_mooc\\_pcssjg\\_\\_](https://www.icourse163.org/course/HIT-1003761009?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg__)

## 七、教学条件

资方面:《学术英语视听说》课程组教师均来自自我校大学英语教学部,目前共有教师38名,其中教授3人,副教授9人,博士4人,有海外留学访学经历人员8人。学院从多方面帮助青年教师创造教研与科研条件,积极营造青年教师发展空间;鼓励教师参加学术和教学会议交流,并以此为契机,充分实现与兄弟院校资源共享。目前培育出省级青年骨干教师1人,省级教学名师1人,校级教学名师2人,省级教学技能大赛一等奖获得者4人,二等奖获得者5人。

软硬件条件:学校教学设施完善,拥有可以保障课程教学开展的充足的智慧教室、多媒体教室、语音室等,校园网全面覆盖,课堂上即可利用网络资源;担任本课程教学工作的教师具有开展现代化教学所必备的工具手段,包括手提电脑、U盘、多媒体激光棒等,全体教师能熟练使用信息化教学设备,借助计算机和网络设备开展多媒体教学,为多媒体和网络教学活动提供了条件;学校图书馆藏有大量的大学英语相关图书和外文报刊图书以及电子资源等,可供学生和教师查阅。。

## 八、教学考核评价

**1. 过程性评价:** 占总评成绩40%,由三个板块组成:(1)在线课程自主学习任务占30%,包括微课学习、主题讨论、单元测试等;(2)课堂综合表现占30%,包括预习任务反馈、课前presentation、小组讨论、随堂测试、课后作业等等;(3)语言实践任务占40%,包括班级任务和个人任务等。

**2. 终结性评价:** 占总评成绩60%,期末闭卷考试。

**3. 课程综合评价:** 总评成绩100% = 过程性评价40% + 终结性评价60%。

过程性评价原则上占总评成绩的40%,包括学生自我评估,学生相互间的评估,教师对学生的评估等,具体形式包括慕课自学、课堂表现、课后作业、随堂测验、课外活动、线上线下互动等,以对学生学习过程进行观察、评估和监督,促进学生有效地学习。

终结性评价原则上占总成绩的60%,是指期末课程考试,采用听力测试和笔试相结合的形式,主、客观题型并重,听、说、读、写、译五种能力检测并重,以检测学生学习该课程的总体效果。考试内容应当围绕当学期学习内容为主,既要有基础知识题型,又要有综合、提高性的题型。

过程性评价中在线自主学习对应课程目标 3，语言实践任务对应课程目标中的 3 和 4；终结性评价采用期末考试形式进行笔试，包括听力、阅读、词汇与结构、翻译和写作等题型，对应课程目标中的 1，2 和 3。

# 基因工程

(Gene Engineering)

## 课程基本信息

课程编号: 01011013                      课程总学时: 32                      实验学时: 0 学时

课程性质: 选修                              课程属性: 专业类                      开设学期: 第 5 学期

课程负责人: 殷冬梅                      课程团队: 马兴立、李忠峰、                      授课语言: 中文

巩方平

适用专业: 农学, 种工, 农学(绍驿实验班)

对先修的要求: 具有遗传学、分子生物学的课程基础。

对后续的支撑: 为后续分子育种课程提供理论基础和操作方法等。

主撰人: 马兴立                              审核人: 殷冬梅                              大纲制定(修订)日期: 2023.6

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《基因工程》是面向我校农学相关专业本科生的一门专业选修课程。本课程的任务主要是研究工具酶、克隆载体、基因分离方法、重组体转化等真核生物基因工程的基本理论、基因鉴定和基因工程的基本技术,使学生掌握基因克隆的基本概念、基本原理和基本方法,为以后进行分子育种等课程的学习及开展农业转基因研究奠定理论基础。本门课程的教学理念由问题、启发、引导、释疑及拓展等几个环节有机构成,并贯穿整个课程学习过程之中。教学过程中对重要知识点重点讲解,一般知识点引导学生自主学习。基本授课方式包括幻灯片展示、问题思考与提问、师生互动、视频短片、科学网站及专业文献拓展学习等。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面: 基因工程的基本理论和主要内容(工具酶的类型及特点、常用载体的基本特点和构建原则、目的基因的常见克隆方法及重组体的构建、转化和鉴定等)。

2. 实验技能方面: 掌握基因工程操作的基本原理和基本的实验操作技能(核酸分子的提取、质量检测、重组分子的构建、转化及鉴定等技术)。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

本课程共分为八部分,第一部分绪论主要围绕基因工程的概念、特点进行介绍;第一章至第六章为全文重点章节(工具酶、常用载体、基因分离方法、重组体转化鉴定等),第七章重点介绍植物遗传转化的方法。总的策略是:以教师讲授为主,结合学生自学自讲,以课件展示为主,结合课外文献阅读、视频及科学网站等形式。本课程在讲授基因工程基础知识的同时,穿插介绍科学家的家

国情怀、民族认同感、唯物辩证思维、诚实守信的科研准则等思政素材，在此过程中潜移默化地帮助学生树立正确的世界观、人生观和价值观，成为新时代社会主义合格的接班人。

## 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	1. 了解基因工程的发展历程、安全性问题及基因工程在农业、医学及环境保护中的应用。引导学生热爱科学，帮助学生树立正确的世界观、人生观和价值观。	1
2	2. 掌握基因工程的概念、基本原理、基本流程、操作技术和主要应用，为学习后续相关的专业课程提供基础。	5
3	3. 了解学科发展前沿，能够运用基因工程常规技术解决问题，并对转基因技术有正确认识，更好的利用其为人类社会服务。	6

## 四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

### 绪论

学时数：2

使学生了解基因工程研究的对象和任务；理解基因工程的诞生、特征、安全性、主要应用及基因工程技术的商业化发展历程。掌握基因工程主要的学习内容；了解本课程的目标任务、教学方法、成绩评定方法以及需要注意的问题。

### 第一章 基因工程工具酶

学时数：6

#### 第一节 限制性核酸内切酶（2 学时）

**教学目标：**理解并掌握基因工程常用工具酶的种类、概念及主要特点。

**教学重点和难点：**限制性内切酶的分类及主要特征。

**主要教学内容及要求：**主要从限制酶内切酶的概念、命名规则、基本类型、内切酶活性的影响因素以及内切酶对 DNA 的消化特点等部分分别讲授。其中，内切酶的概念及影响因素需要掌握。

**教学组织与实施：**课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点总结。

#### 第二节 DNA 连接酶（2 学时）

**教学目标：**理解并掌握基因工程常用连接酶的种类、概念及主要特点。

**教学重点和难点：**不同 DNA 片段的连接方法。

**主要教学内容及要求：**主要从概念、类型及作用特点等方面讲解。其中连接酶的作用条件需要重点掌握。

**教学组织与实施：**课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点总结

#### 第三节 常用的 DNA 聚合酶、核酸外切酶及单链 DNA 内切酶（2 学时）

**教学目标：**理解并掌握基因工程常用 DNA 聚合酶、DNA 修饰酶、部分核酸外切酶及单链 DNA 内切酶

的种类、概念及作用主要特点。

**教学重点和难点：**常用 DNA 聚合酶的特性比较。

**主要教学内容及要求：**主要从概念、类型及作用特点等方面讲解。其中大肠杆菌聚合酶、末端转移酶与磷酸酯酶的特点及作用条件需要掌握。

**教学组织与实施：**课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点总结。

## 第二章 基因工程载体

学时数：6

### 第一节 质粒的一般生物学特性及质粒 DNA 的分离与纯化（2 学时）

**教学目标：**要求对质粒的一般生物学特性具有基本认知，了解质粒 DNA 提取的基本原理和常用方法。

**教学重点和难点：**基因工程中对载体有哪些要求；影响质粒 DNA 产量的因素。

**主要教学内容及要求：**主要介绍质粒概念、来源、种类及特点，质粒的概念及复制类型等需要学生了解。质粒 DNA 提取的基本原理和几种常用方法（微量碱变性法等）及实验操作出现的问题及解决方法，需要学生理解和掌握。

**教学组织与实施：**课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点总结。

### 第二节 质粒载体的构建及类型（2 学时）

**教学目标：**要求学生了解细菌质粒载体的种类、特点及构建过程。

**教学重点和难点：**质粒载体必须具备的基本条件。

**主要教学内容及要求：**主要介绍细菌质粒载体的种类、特点及构建过程。其中，质粒分子筛选标记及抗生素筛选原理等相关内容需要重点掌握。

**教学组织与实施：**课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、案例分析，课后要点难点总结。

### 第三节 常见的载体和质粒载体的稳定性问题（2 学时）

**教学目标：**要求学生理解常见载体的种类、特点、构建过程及载体稳定性问题。

**教学重点和难点：**影响质粒载体稳定性的主要因素。

**主要教学内容及要求：**主要介绍 pSC101、pBR322、PUC 质粒系列的特点及构建过程、质粒不稳定的类型。其中，pBR322、pUC 质粒的一般特点及影响质粒载体稳定性的主要因素等内容需要重点掌握。

**教学组织与实施：**课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点总结。

## 第三章 基因操作的主要技术原理

学时数：4

### 第一节 核酸提取、纯化和凝胶电泳（2 学时）

**教学目标：**要求学生对核酸分离的方法、原理及核酸电泳技术原理与操作流程具有基本了解。

**教学重点和难点：**核酸浓度和测定和结果分析。

**主要教学内容及要求：** 主要介绍核酸（DNA、RNA）分离的方法、原理、可能存在的问题以及相应的对策；介绍核酸电泳技术原理及操作流程。其中核酸分离及电泳技术需要理解和掌握。

**教学组织与实施：** 课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点总结。

## 第二节 PCR 技术及其应用（2 学时）

**教学目标：** 要求学生理解和掌握 PCR 扩增基本原理和常用类型方法。

**教学重点和难点：** PCR 引物设计的一般原则。

**主要教学内容及要求：** 主要介绍 PCR 扩增原理、应用及存在问题，其中，PCR 引物设计一般原则需要理解和掌握。

**教学组织与实施：** 课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点总结。

# 第四章 目的基因的分离

学时数：4

## 第一节 基因文库构建（2 学时）

**教学目标：** 要求学生掌握基因文库的类别、概念原理、构建流程以及文库筛选与鉴定基本方法。

**教学重点和难点：** 基因组 DNA 文库优点，cDNA 文库的优缺点。

**主要教学内容及要求：** 主要基因文库（基因组 DNA 和 cDNA）的类别、概念原理、构建流程以及文库筛选与鉴定基本方法，其中文库概念、构建流程及特点需要理解和掌握。

**教学组织与实施：** 课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点总结。

## 第二节 目的基因的获得与修饰（2 学时）

**教学目标：** 要求学生理解基因的结构、目的基因的来源、基因序列的修饰和常见的确定基因功能的实验有哪些。

**教学重点和难点：** 反义 RNA 和 RNAi 干扰的作用机理。

**主要教学内容及要求：** 主要介绍基因的基本结构、基因序列的修饰；介绍基因剔除、基因超时表达、反义 RNA、RNAi 干涉等确认基因功能的实验，要求学生理解基本原理。

**教学组织与实施：** 课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点总结。

# 第五章 重组体构建、转化与鉴定

学时数：6

## 第一节 受体细胞的概念、种类及选择原则（2 学时）

**教学目标：** 要求学生掌握基因工程常用的受体细胞种类及特点。

**教学重点和难点：** 选择受体细胞的基本原则。

**主要教学内容及要求：** 主要介绍基因工程受体细胞的概念、种类及一般选择原则，需要重点掌握。其中概念、大肠杆菌和酵母菌受体细胞特点需要理解和掌握。

**教学组织与实施：** 课前提出问题，启发思考，课中幻灯片展示、重点难点板书等，课后要点难点

总结。

## 第二节 重组 DNA 分子导入宿主细胞 (2 学时)

**教学目标:** 要求学生掌握重组 DNA 分子导入受体细胞的基本方法。

**教学重点和难点:** Ca<sup>2+</sup> 诱导 DNA 对大肠杆菌细胞的转化原理。

**主要教学内容及要求:** 主要讲述内容包括: 原核生物、真菌、动物及植物细胞的转化方法, 其中重组 DNA 分子转化大肠杆菌和植物细胞的方法及特点需要理解和掌握。

**教学组织与实施:** 课前提出问题, 启发思考, 课中幻灯片展示、重点难点板书等, 课后要点难点总结。

## 第三节 重组子的筛选 (2 学时)

**教学目标:** 要求学生掌握重组子筛选的基本方法。

**教学重点和难点:** 遗传标志的表型特征筛选方法。

**主要教学内容及要求:** 从利用遗传标志的表型特征筛选和重组子的结构特征两个角度, 分别对重组子的筛选方法进行详细介绍, 其中基本原理需要学生理解与掌握。

**教学组织与实施:** 课前提出问题, 启发思考, 课中幻灯片展示、重点难点板书等, 课后要点难点总结。

## 第六章 基因表达与调控

学时数: 2

**教学目标:** 通过本章知识学习, 使得学生在学习工具酶、载体等基因工程主要内容后, 对外源基因在细胞内表达有关知识具有基本了解。

**教学重点和难点:** 外源基因表达机制和基因表达基本元件。

**主要教学内容及要求:** 主要介绍从外源基因的起始转录、mRNA 的延伸与稳定性、外源基因 mRNA 的有效翻译、表达蛋白质在细胞中的稳定性及基因沉默等几部分内容, 要求理解。需要掌握各元件的定义和特点。

**教学组织与实施:** 课前提出问题, 启发思考, 课中幻灯片展示、重点难点板书等, 课后要点难点总结。

## 第七章 植物基因工程

学时数: 2

**教学目标:** 通过本部分内容学习, 让学生理解并掌握植物基因工程的概念、主要方法, 并对植物基因工程研究现状及发展应用前景有基本认识。

**教学重点和难点:** 农杆菌转化法和基因枪转化法主要优缺点, 基因编辑应用。

**主要教学内容及要求:** 主要介绍植物基因工程的概念、植物遗传转化主要方法及重组体筛选方法, 基因编辑概念、CRISPR-Cas 基因编辑系统的构成及应用特点。其中, 转化方法和筛选方法需要掌握。

**教学组织与实施:** 学生查阅文献资料, 幻灯片分组展示、问题思考与讨论、教师总结等。

## 五、课程思政

本课程围绕立德树人根本任务, 深度挖掘专业思政元素, 在讲授专业知识时切入思政环节,

如转基因安全性问题、耐热性 PCR 酶的发现、基因编辑的发展历程和应用等，要让学生学会用辩证唯物主义观点和方法认识问题、分析问题和解决问题，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感，激发学生爱祖国、爱专业的情怀，实现教书育人与立德树人的有效结合。

## 六、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

无

### 2. 参考书：

- (1) 基因工程. 楼敏南. 科学出版社, 2014.
- (2) 基因工程原理(上、下册). 吴乃虎. 科学出版社, 2005.
- (3) 植物基因工程. 王关林. 科学出版社, 2008.
- (4) 精编分子生物学实验指南. (美) 奥斯伯等. 科学出版社, 2008

### 3. 推荐网站(线上资源)：

- (1) ISAAA, <http://www.isaaa.org/resources/default.asp>
- (2) 联合国粮食及农业组织, <http://www.fao.org/statistics/data-collection/zh/>

## 七、教学条件

本门课程属于专业选修课，不安排相关实验操作，只需一般的教室相关设备（电脑、投影仪、书写黑板等）。

## 八、教学考核评价

**1. 过程性评价：**教学目标及内容考核评价方法包括：课堂提问辅以模拟测验等方式。通过多次问卷调查，对教学过程中的教学方法手段等问题进行反馈。

**2. 终结性评价：**采用闭卷笔试方式考核；此部分成绩占总成绩的 60%。

**3. 课程综合评价：**总成绩采取平时成绩、期末考试相结合考试方法，其中，课堂考勤占 10%，课堂表现（讨论、小组学习汇报、作业等）占 30%，期末考试成绩占 60%。

# 节水农业

(Water-saving Agriculture)

## 课程基本信息

课程编号：01011102      课程总学时：32 学时      实验学时：0 学时  
课程性质：选修      课程属性：专业类      开设学期：第 5 学期  
课程负责人：王志强      课程团队：林同保 王同朝 授课语言：中文  
任永哲 关小康 连延浩

适用专业：农学

对先修的要求：植物生理学、农业生态学

对后续的支撑：作物栽培学与耕作学，提供作物灌溉管理、抗旱栽培调控、区域节水布局等知识

主撰人：王志强      审核人：王群      大纲制定（修订）日期：2023.6

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

实现作物高效用水、提高水分利用效率、降低灌溉水消耗是农业可持续发展的必然要求和具体体现。本课程是农学专业深化类选修课，设计在第五学期开设，前导课程需要植物生理学、农业生态学等课程基础知识支撑，该课程的设置和学习旨在培养学生的节水意识、节水灌溉的管理能力和节水技术的创新能力。通过课程系统学习，要求学生了解作物的需水规律、需水量和满足作物需水要求的途径以及必须采取的工程措施、管理措施、农艺措施、生物措施和化学措施等，减少水土流失，提高水分利用效率，为在今后水资源日益短缺情况下农业生产的持续发展奠定基础。本课程主要通过课堂讲授，配合视频录像、课堂讨论等环节，培养学生作物灌溉管理、节水抗旱栽培调控、区域作物节水布局等方面的知识和技能，使学生具有作物水分管理等基础知识和实践技能。

## 二、课程教学的基本要求

- 1.理论知识方面：掌握作物节水的生物学基础、作物水分关系和节水农业一般技术原理。
- 2.实验技能方面：培养学生具有作物灌溉管理、节水抗旱栽培调控、区域作物节水布局等方面的知识和技能。

## 三、课程的教学设计

### 1.教学设计说明

节水农业是农学专业开设的一门专业深化类选修课，课程结构是以提高农业用水效率为主线，从工程节水、农艺节水、生物节水、管理节水等多方面提供应用性强、比较先进的节水理念、理论和技术。通过本课程的学习，使学生了解发展节水农业的必要性和技术内涵，掌握节水农业的

理论基础，并从工程、农艺、生物等多方面掌握节水灌溉、节水抗旱生理调控、适水生产布局等具体实践操作技术，使学生加深理解技术应用及其理论基础，着重培养学生的务实能力，能够学以致用，为学生学习后续专业课程和毕业后工作奠定基础。

本课程是一门以专业深化学习为主的课程，在教学过程中注重学生创新能力的培养和实践技能的提高，在具体教学活动中，采用课程讲授为主，融入最新的相关科研成果，配以视频录像和课程讨论，以基础知识与最新科研进展相结合、理论学习与实践学习相结合等不同结构来展示学习内容。在学习情境中，可设计的活动包括课堂讲授、经典分享、课堂讨论、视频学习等不同环节和内容。每一个具体内容的学习都以最新科研进展和实践技能为载体，在学术前沿中学，在实践操作中学，让学生既能掌握基础知识、又能学习前沿进展，既懂理论，又了解实践，从而提高学生的整体学习效果。

## 2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	(一) 知识教学目标 1.掌握节水农业的内涵 2.掌握节水农业一般原理 3.掌握作物与水分的关系 4.掌握节水农业的生物学基础 5.掌握节水灌溉制度设计原则 6.了解节水灌溉的最新理论	5
2	(二) 能力培养目标 1.掌握输水节水技术 2.掌握灌溉节水技术 3.掌握农艺节水技术 4.了解作物抗旱生理及改良	6
3	(三) 思想教育目标 1.培养学生的节水意识，具有良好的思想品德和吃苦耐劳精神。 2.培养学生的创新意识，具有团队协作和勇攀高峰的精神。	3

## 四、理论教学内容及学时分配（32学时）

### 第一章 绪论

学时数：4

#### 第一节 节水农业的必要性和内涵

**教学目标：**让学生了解农业节水的必要性和节水农业是什么。

**教学重点和难点：**从感性和理性两个方面理解农业节水的必要性，理解节水农业的内涵。

**主要教学内容及要求：**我国水资源特点和问题、我国农业用水的现状、节水农业相关的政策法规和研究现状。

**教学组织与实施：**通过回忆近二十年家乡河水日趋减少的场景对比、农业气象灾害以及水资源短缺问题等，引发学生对节水的深度思考，通过国家颁布的节水政策以及科学研究的热度，引导学生对节水农业课程的学习兴趣；通过四个问题的辨析，让学生真正意识到农业节水的重要性和必要性。通过课堂讲解，向同学们阐明节水农业的内涵，使其在整体框架上明确节水农业该如何做。

## **第二节 节水农业的技术体系和我国节水农业**

**教学目标：**让学生理解节水农业的技术体系，对我国节水农业有所了解。

**教学重点和难点：**如何让学生理解节水农业的整体框架以及如何应用。

**主要教学内容及要求：**理解节水农业的技术体系、了解我国节水农业的战略地位、发展目标和技术途径。

**教学组织与实施：**通过课堂讲解，使学生对节水农业的技术体系有整体的概念，再通过介绍我国节水农业的技术途径来理解如何应用，采取课堂提问的方式来评价学生的掌握情况。

## **第二章 以色列节水农业简介**

**学时数：2**

**教学目标：**让学生了解世界节水先进国家的成功作法和经验

**教学重点和难点：**以色列节水农业的成功经验

**主要教学内容及要求：**了解以色列自然地理条件和水资源状况，掌握以色列节水农业的成功经验。

**教学组织与实施：**从耐特菲姆公司引出以色列节水技术，通过播放纪录片来让大家了解以色列节水农业的现状，课堂讨论总结以色列节水技术及成功经验。

## **第三章 节水农业的理论基础**

**学时数：12**

### **第一节 节水农业的一般性原理及水分对植物的作用**

**教学目标：**学会节水农业的基本原理，理解水分的重要性。

**教学重点和难点：**评价节水农业的“四个效率”、水分在调节作物生长发育中的作用

**主要教学内容及要求：**理解节水农业的一般性原理，水分对植物的重要作用。

**教学组织与实施：**采取课堂讲授结合举例说明的方式，深入浅出的使学生理解节水农业的一般性原理以及水分对植物的作用。

### **第二节 植物体内水分平衡及土壤水分有效性**

**教学目标：**理解水分在土壤-植物系统中的运动过程。

**教学重点和难点：**土壤-植物-大气水分连续体（SPAC）理论和土壤水分有效性

**主要教学内容及要求：**了解根系吸水过程，了解叶片蒸腾作用、理解水分运输过程、理解土壤水分有效性。

**教学组织与实施：**采取课堂讲授结合举例说明的方式，深入浅出的使学生理解土壤-植物-大气水分连续体水分传输理论，借助有关视频或教具，辅助学生理解土壤有效水的概念。

### **第三节 水通道蛋白及植物体内水分运输定律**

**教学目标：**使学生理解作物调节吸水过程的原理

**教学重点和难点：**水通道蛋白的结构和功能

**主要教学内容及要求：**水通道蛋白的结构、功能，水分运输定律。

**教学组织与实施：**采取课堂讲授结合举例说明的方式，深入浅出的使学生理解水通道蛋白及植物体内水分运输定律。

#### 第四节 作物需水量的概念及试验测定方法介绍

**教学目标：**使学生了解作物需水量的概念以及如何测定

**教学重点和难点：**作物需水量的概念辨析，水分利用效率的涵义

**主要教学内容及要求：**作物需水量和耗水量、作物需水特征、作物水分利用效率和作物需水量的测定方法。

**教学组织与实施：**采取课堂讲授向学生辨析作物需水量、作物水分利用效率的概念；借助作物需水量测定的相关试验及仪器照片，向学生介绍作物需水量的相关研究及测定方法，使其更直观的感受测定方法，激发学生的学习兴趣。

#### 第五节 作物需水量的计算

**教学目标：**使学生能够运用气象参数估算作物需水量

**教学重点和难点：**彭曼-蒙特斯方程各个参数的含义及推导原理

**主要教学内容及要求：**彭曼-蒙特斯方程各个参数代表的含义及如何获取，参考作物腾发量、标准作物腾发量的概念及计算方法。

**教学组织与实施：**首先回顾作物需水量的概念，引出本节要讲的由FAO提出的一种标准化的作物需水量计算方法；通过课堂讲解彭曼-蒙特斯方程计算作物需水量的基本原理，板书公式于黑板，逐一讲解方程中的各个参数的含义及获取方法，直至将该方程的所有参数讲解完毕，布置计算题目，让学生巩固练习。

#### 第六节 灌溉原理

**教学目标：**使学生理解基本的灌溉理论，能够设计灌溉制度。

**教学重点和难点：**灌溉制度的确定，节水灌溉原理和理论

**主要教学内容及要求：**灌溉的作用，灌水方式、灌溉制度、节水灌溉新理论

**教学组织与实施：**通过课堂讲解及案例介绍，让学生初步了解节水灌溉制度的设计方法和基本原理，通过节水灌溉新理论的应用案例及康绍忠院士的研究成果，培养学生开展节水农业研究的兴趣。

### 第四章 输水节水技术

学时数：2

**教学目标：**让学生了解输水过程的水损失途径，掌握关键输水节水技术

**教学重点和难点：**管道输水技术

**主要教学内容及要求：**了解渠道防渗技术，掌握管道输水技术。

**教学组织与实施：**通过课堂讲解+视频教学的形式让学生们了解目前渠系及管道输水的技术和材料的应用现状，更直观的理解如何在输水环节实现节水。

## 第五章 灌溉节水技术

学时数：6

### 第一节 微灌技术

**教学目标：**能够进行简单的田间滴灌或微喷灌工程设计。

**教学重点和难点：**微灌灌水器的参数配置和田间管道设计。

**主要教学内容及要求：**了解微灌技术的优缺点、了解微灌技术专用设备、了解微灌工程的规划和设计。

**教学组织与实施：**通过课堂讲授结合视频的形式让学生了解滴灌、微喷灌、渗灌等微灌技术的优缺点以及相关的灌溉设备；以耐特菲姆滴灌安装设计实例介绍，使大家对滴灌工程规划设计有所了解；采用滴灌带及管道实物作为教具，直观的向学生介绍简单的管道布置和安装。

### 第二节 喷灌技术

**教学目标：**了解喷灌技术的应用和田间设计注意事项。

**教学重点和难点：**喷灌灌水器的构造原理、风对喷灌设计的影响

**主要教学内容及要求：**喷灌技术简介、喷头及喷灌的其它设备及选型、风对喷灌的影响、喷灌工程的规划与设计

**教学组织与实施：**采取课堂讲授结合教具向学生介绍喷头的构造及工作原理，通过视频直观展示喷灌工作场景，以课堂讲授的形式分析风对喷灌的影响以及喷灌工程的规划与设计。

### 第三节 地面灌技术

**教学目标：**掌握地面灌的节水技术

**教学重点和难点：**波涌灌的工作原理和方式

**主要教学内容及要求：**漫灌、畦灌、沟灌、波涌灌、膜上灌等地面灌技术的方式和特点。

**教学组织与实施：**采取课堂讲授结合举例说明的方式，深入浅出的使学生理解不同的地面灌技术节水潜力、应用的优缺点及适用性。

## 第六章 农艺节水技术

学时数：6

### 第一节 雨水高效利用技术

**教学目标：**了解旱地水分高效利用的方法。

**教学重点和难点：**雨水高效利用的模式、集水农业内涵。

**主要教学内容及要求：**雨水高效利用的技术和现状、集水农业的含义和形式。

**教学组织与实施：**通过课堂讲授结合有关集雨种植的科研工作，向学生介绍旱地雨水高效利用技术，通过播放雨水收集公司的产品向学生直观展示雨水富集产品的工作过程，让学生了解雨水富集技术的多种应用场景。

### 第二节 蓄水保墒技术

**教学目标：**使学生掌握农田蓄水保墒的原理和技术。

**教学重点和难点：**土壤保墒技术的分类及应用、化控节水技术

**主要教学内容及要求：**掌握耕作保墒技术、覆盖保墒技术，了解化控节水技术

**教学组织与实施：**采取课堂讲授结合案例的教学方式，让学生了解农田蓄水保墒以及化控技术及其应用场景。

### 第三节 生物节水

**教学目标：**理解生物节水的概念及应用场景

**教学重点和难点：**生物节水的研究内容及实现途径

**主要教学内容及要求：**生物节水的概念、抗旱节水的评价体系、生物节水的研究内容及实现途径、生物节水的问题及展望。

**教学组织与实施：**通过翻转课堂的方式，让学生展开讨论，使他们主动探索生物节水的内涵；课堂讲授环节重点围绕生物节水在科研领域的应用展开，激发学生的科研兴趣。

## 五、课程思政

1.培养学生的节水意识。在课程学习中，列举世界和国内过去发生的例子，说明缺水干旱对农业生产、日常生活、社会发展的影响，讲清发展节水特别是节水农业的重要性，并和我国出台节水方面的法律法规结合起来，阐明我国对节水的重视，由此培养学生的学习兴趣和家国情怀，养成处处节水的潜在意识和优秀品质。

2.培养学生的创新意识。地面灌溉作为传统的灌溉方式，仍然在生产中发挥着重要作用，但是传统的地面灌溉对灌溉水的浪费严重，怎么在地面灌溉的基础上研发新的模式和方法急需创新。比如最新提出的波涌灌溉，康绍忠院士提出的控制性分根交替灌溉都是在地面灌溉基础上，提出的新型灌溉模式。由此引出：要想发展，传统的技术必须更新，必须要有创新思维，创新不是凭空产生，而是要有坚实的知识基础，鼓励同学们认真学习，夯实专业基础，对传统技术勇于创新 and 攀登高峰，助推产业发展。

## 六、教材及教学参考书

**1.选用教材：**自编讲义

**2.参考书：**

- (1) 中国节水农业，山仑，康绍忠等，中国农业出版社，2004
- (2) 节水农业技术，梅旭荣等，中国农业科技出版社，2007
- (3) 节水农业理论与技术，王英君，中国农业科技出版社，2010
- (4) 节水农业理论与技术，姚素梅等，中国农业出版社，2015
- (5) 生态节水型灌区建设理论技术及应用，王沛芳等，科学出版社，2020

**3.推荐网站（线上资源）：**

- (1) 中国节水灌溉网，<http://www.jsgg.com.cn/Index/Index.asp>
- (2) 节水中国，<https://www.waterconserving.cn/>

(3) 中国农业信息网, <http://www.agri.cn/>

## 七、教学条件

1. 节水农业课程组有 6 位老师组成, 其中教授 4 人、副教授 1 人、讲师 1 人, 具有丰富的节水农业科研经历和实践经验。

2. 充分利用学校已有的教学平台, 开展多形式教学和互动, 在正常授课基础上, 能保证学生差异化、个性化学习。

## 八、教学考核评价

**1.过程性评价:** 课堂出勤、课堂互动、课堂表现、小组学习讨论等多环节综合评价。

**2.终结性评价:** 开卷考试; 按照给定的题目, 通过查阅资料和调研, 撰写课程论文。

**3.课程综合评价:** 课程成绩按照百分制, 论文成绩 50%, 考试成绩 50%。

# 农业科技写作

## (Agriculture scientific writing)

### 课程基本信息

课程编号：01011026                      课程总学时：32                      实验学时： 0 学时  
课程性质：选修                              课程属性：专业选修课                      开设学期：第6 学期  
课程负责人：邵瑞鑫                      课程团队：邵瑞鑫 郭家萌 赵亚帆                      授课语言：中文

适用专业：农学，种工, 农学(绍驿实验班), 农学（作物产业工程）及相关专业

对先修的要求：统计分析及文献检索等

对后续的支持：本科毕业实习及学位论文写作

主撰人： 邵瑞鑫                              审核人： 王群                              大纲制定（修订）日期：2023.8

### 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程面向我校农学及相关专业本科生的一门专业选修课程。本课程的任务主要是介绍科技写作的概念、目的、特点，科技写作文体的基本构成及写作规范，同时对科技论文的编辑也进行了简单介绍，此外也介绍了科技文献检索方法和来源渠道，使学生掌握科技论文写作的基本方法与要求，为毕业实习、毕业论文写作及从事相关工作奠定基础。本门课程的教学理念由问题、启发、理论讲解与案例分析相结合及拓展等几个环节有机构成，并贯穿整个课程学习过程。教学过程中对重要知识点重点讲解，一般知识点引导学生自主学习。基本授课方式包括幻灯片展示、问题思考与提问、师生互动、视频短片、科学网站及相关文献拓展学习等。

### 二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：介绍科技写作的概念、目的、特点，科技文体的基本构成及写作规范，科技论文的发表，此外也介绍了科技文献检索方法和来源渠道。

### 三、课程的教学设计

#### 1. 教学设计说明

全书共分十章，第一章绪论主要围绕科技写作的概念、特点及类型划分进行介绍；第二至四章为科技选题、题目写作及资料收集，第五至第六章为提纲撰写及写作规范，第七至十章多种科技文体写作。总的策略是：以教师讲授为主，结合学生习题训练，以课件展示为主，辅以课外文献阅读、视频及科学网站等形式。

#### 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	(一) 知识教学目标 1. 初步掌握科技论文的概念、特点及其类型划分。 2. 掌握科技论文的写作流程和写作规范。 3. 掌握科技论文文献的查阅方法。	3
2	(二) 能力培养目标 1、 具有简单科技文献查阅的能力。 2、 具有简单科技论文写作能力。 3、 具有简单课件展示的能力。	1,2
3	(三) 思想教育目标 1、 培养学生基本的科研诚信和道德 2、 培养学生良好的职业素质	1

#### 四、理论教学内容及学时分配 (32 学时)

##### 第一章 科技论文写作准备 I-学术道德与科技论文内涵

学时数：2

**教学目标：**掌握科技论文写作内涵及其道德与规范。

**教学重点和难点：**重点：学术论文的道德与规范。难点：农业科技论文内涵。

**主要教学内容及要求：**

理解：学术道德与学术规范。

掌握：科技写作范畴，语言与流程。

熟练掌握：农业科技写作的结构与分类。

**教学组织与实施：**第一堂课首先讲授科技论文写作前准备，将学术道德与规范作为第一讲的重点，让学生了解科技写作与农业科技论文内涵，为正文写作奠定基础。

##### 第一章 科技论文写作准备II-文献检索

学时数：2

**教学目标：**掌握文献检索的途径与方法，熟悉文献检索分类及其语言。

**教学重点和难点：**文献检索的途径与方法。

**主要教学内容及要求：**

理解：文件检索的等级分类。

掌握：文献检索的工具概要，检索途径及其检索方法。

**教学组织与实施：**本次课程重点在于文献检索的途径与方法，也是论文写作的重要准备环节，为正文引言和讨论部分奠定基础。

##### 第一章 科技论文写作准备III-写作材料收集、整理与加工

学时数：2

**教学目标：**掌握写作材料收集和整理的方法，熟悉写作材料的加工过程。

**教学重点和难点：**重点：写作材料的收集与整理，难点：写作材料以及数据的分析、加工搓成。

**主要教学内容及要求：**

理解：材料收集的标准，方法。

掌握：材料整理加工的方法。

熟练掌握：材料评价的方法。

**教学组织与实施：**本次课程重点在于写作材料的收集、整理和加工过程，通过试验或者调研获取的数据要经过分析和加工才能为之后的图、表制作提供基础，因此此部分重点教授同学们利用一些软件对写作的数据进行分析、加工。

### 第一章 科技论文写作准备IV-农业科技论文的构思

学时数：2

**教学目标：**掌握农业科技论文的构思。熟悉文章各部分和各部分材料的具体安排。

**教学重点和难点：**重点：如何拟写提纲，难点：分清主次。

**主要教学内容及要求：**

理解：各个部分呼应与安排。

掌握：层次与段落的安排，过渡与照应的安排，开头与结尾的安排。

熟练掌握：提纲的含义、作用以及形式与结构。

**教学组织与实施：**本次课程重点在于写作材料的收集、整理和加工过程，在文献检索的基础之上，对收集的文献进行整理，加工，提炼。

### 第二章 第一节 科技论文主题确定及其署名规则

学时数：2

**教学目标：**掌握科技论文的主题确定方法。

**教学重点和难点：**重点：科技论文的选择与确定。难点：如何选择切题的题目。

**主要教学内容及要求：**

理解：署名的基本规则。

掌握：科技论文主题确定方法。

熟练掌握：科技论文主题分类

**教学组织与实施：**科技论文主题又称之为中心思想，是整个论文的核心和灵魂，也是关系到文章能否发表，以及发表层次的重要因素，因此，本章重点在于讲授如何确定文章主题。题目是文章主题的具体形式，选择合适的题目，也是本章的重要实操环节。

科技论文作者的署名是论文的组成部分，需要让学生了解到必须真正为文章做出贡献的人才可以署名作者，且要按照贡献大小进行排序。

### 第二章 第二节 科技论文摘要写作

学时数：2

**教学目标：**掌握：摘要的构成和作用；熟悉：摘要的类型。

**教学重点和难点：**重点：摘要的构成和作用。难点：摘要如何精简。

**主要教学内容及要求：**

理解：摘要的构成和作用。

掌握：摘要的类型。

**教学组织与实施：**摘要为论文的微型版，应该涵盖论文的主要部分（引言、材料与方法、结果和讨论等）。摘要要说明科研工作的目标范围、描述科研工作方法、总结科研工作结果，最后得出科研工作结论。

### 第二章 第三节 科技论文引言写作

学时数：2

**教学目标：**掌握科技论文引言的写作规则，熟悉引言的架构以及了解科技论文引文的重要性。

**教学重点和难点：**重点：科技论文引言的架构；难点：科技论文引言的写作规则。

**主要教学内容及要求：**

理解：科技论文引文的重要性。

掌握：科技论文引言的写作规则。

熟练掌握：引言的架构。

**教学组织与实施：**引文为论文正文的第一部分，它应该提供足够的背景信息，以便读者可以充分理解和评估此科研成果。需要让学生了解引言应当充分说明科研课题的性质和范围，简单评价相关文献，引出本研究科学问题。

### 第二章 第四节 科技论文材料与方法写作

学时数 2

**教学目标：**掌握试验材料的处理方法，熟悉试验材料的测定方法。

**教学重点和难点：**重点：试验材料的处理及其指标测定。难点：数据处理的软件及其相应操作。

**主要教学内容及要求：**

理解：数据处理的软件和相应操作。

掌握：试验材料的处理方法及其实验地点的选择。

熟练掌握：数据处理的软件和相应操作。

**教学组织与实施：**材料与方法是正文较为简单的写作部分，但是十分重要，因为该部分是同行评议人重复试验的重要依据，因此该部分需要说明研究方法的全部细节。让学生尝试自己描述试验过程中采用的方法和试验材料，锻炼写作能力。

### 第二章 第五节 科技论文结果与分析之图、表制作

学时数2

**教学目标：**掌握数据转化为图、表的方法，熟悉图、表类型。

**教学重点和难点：**重点：图、表制作的方法和数据分析。难点：图、表相应软件的施用。

**主要教学内容及要求：**

理解：进行图、表制作的基本软件。

掌握：数据转化为图、表的方法

熟练掌握：图、表的类型

**教学组织与实施：**图、表制作是数据可视化的重要环节，也是数据表达的重要手段，因此图、表的

制作精美、精细与否关系着文章档次高低。本章节，主要讲授数据转化为图、表的基本流程、相应软件的使用过程以及数据的分析方法。

### 第二章 第六节 科技论文结果与分析之数据分析、描述 学时数 2

**教学目标：**掌握数据的统计分析方法，熟悉数据分析的表述方法。

**教学重点和难点：**重点：数据的统计分析方法；难点：数据分析相应软件的使用方法。

**主要教学内容及要求：**

理解：相应软件的分析方法。

掌握：数据的统计分析方法。

熟练掌握：数据分析的表述方法。

**教学组织与实施：**数据统计分析是挖掘数据规律的重要手段，因此讲授的重点在于使用代表性的数据分析软件，对现有数据进行分析，让学生学会利用科学性的语言对结果进行描述。

### 第二章 第七节 科技论文讨论与结论写作 学时数 2

**教学目标：**掌握讨论的基本结构和内容；熟悉结论的基本结构和内容。

**教学重点和难点：**重点：讨论的写作方法；难点：讨论的写作逻辑及其思路。

**主要教学内容及要求：**

掌握：讨论的基本结构和内容。

熟练掌握：结论的基本结构和内容。

**教学组织与实施：**讨论与结论是正文的最后一部分。讨论是文章中最难写的一个环节，因此讲授时注意强调讨论要讨论结果，揭示其内在相互关系，比较前人结果，强调自己研究结果的创新意义。结论是正文的收尾阶段，因此要精练的表达出文章表达的核心思想。

### 第二章 第八节 科技论文致谢与参考文献写作 学时数 2

**教学目标：**掌握致谢和参考文献的格式要求；熟悉参考文献的管理软件。

**教学重点和难点：**重点：参考文献的格式要求；难点：参考文献的管理软件使用。

**主要教学内容及要求：**

掌握：致谢和参考文献的格式要求。

熟练掌握：参考文献的管理软件。

**教学组织与实施：**致谢和参考文献是科技论文中不可缺少的一部分，而恰恰是学生容易忽略的部分。讲授时要说明参考文献只列出已发表的重要文献，且确保每条文献准确无误。让学生练习使用Endnote等文献管理软件。

### 第二章 第九节 确定投稿期刊及投稿流程 学时数 2

**教学目标：**掌握：根据专业选择合适期刊；熟悉：代表期刊的投稿流程。

**教学重点和难点：**重点：选择合适投稿期刊；难点：代表期刊的投稿流程。

### **主要教学内容及要求：**

掌握： 根据专业选择合适期刊。

熟练掌握： 代表期刊的投稿流程。

**教学组织与实施：** 投稿期刊的选择也是文章能否发表的重要一步，选对了期刊可以事半功倍，因为讲授时重点放在如何根据自己的课题研究选择合适期刊，让学生自己尝试选择。投稿时需要保证所投稿件符合目标期刊的所有要求，因此授课时首先带领同学整理好投稿文档，而后利用代表性期刊的投稿系统进行模拟投稿，让学生带入进投稿流程。

## **第二章 第十节 如何修改和校对稿件**

**学时数 2**

**教学目标：** 掌握： 修改稿件的方法；熟悉： 回答审稿人问题的规则。

**教学重点和难点：** 重点： 修改文档和回答审稿人问题；难点： 如何精简、准确的回答问题。

### **主要教学内容及要求：**

掌握： 修改稿件的方法。

熟练掌握： 回答审稿人问题的规则。

**教学组织与实施：** 回复审稿人意见是决定文章录用与否的最后一关，因此此部分讲授时重点在于如何准确、精简的回复审稿人意见，应该根据大修和小修不同情况进行讲解，让学生模拟回复意见。

## **第三章 第一节 学位论文的写作方式**

**学时数 2**

**教学目标：** 掌握： 学位论文的架构；熟悉： 学位论文的写作流程。

**教学重点和难点：** 重点： 学位论文的架构；难点： 学位论文的逻辑性和系统性。

### **主要教学内容及要求：**

掌握： 学位论文的架构。

熟练掌握： 学位论文的写作流程。

**教学组织与实施：** 学位论文作为研究生毕业的必备环节，重点和难点在于其架构的系统性和逻辑性，因此讲授时需重点强调此部分，利用技术路线构建论文结构，让学生进行实操。

## **第三章 第二节 综述和评论文章的写作方式**

**学时数 2**

**教学目标：** 掌握： 综述和评论文章的写作方式；熟悉： 综述和评论文章类型。

**教学重点和难点：** 重点： 综述和评论文章的写作结构；难点： 如何撰写综述和评论性文章。

### **主要教学内容及要求：**

掌握： 综述和评论文章的写作方式。

熟练掌握： 综述和评论文章类型。

**教学组织与实施：** 综述和评论文章不是通常意义的科技论文，但是具有很高的学术价值，在于对于已发表的文章进行评价分析，进而得出新结论。此部分着重与提纲的规划，让学生尝试对本专业方向进行文献综述。

**教学目标：**掌握：科技新闻和报告的基本架构；熟悉：科技新闻和报告的写作方法。

**教学重点和难点：**重点：科技新闻和报告的基本架构；难点：科技新闻和报告的写作方法和角度的选择。

**主要教学内容及要求：**

掌握：科技新闻和报告的基本架构。

熟练掌握：科技新闻和报告的写作方法。

**教学组织与实施：**科技新闻和报告最重要的是把专业知识转化为直观化，生动化的直观体验，利用新闻和报告文体进行写作。此部分讲授时，让学生利用本专业的成果进行科技新闻和报告的写作，选好角度，切入主题。

## 五、课程思政

《农业科技论文写作》课程是面向农学、园艺学、林学、植物保护、土壤与植物营养学等相关专业本科生的一门专业课程。该课程面向大学生普及信息素养教育、信息检索与利用知识、学术论文写作技能等，是非常重要的工具方法课。本课程将思政元素与专业科研和生产实践的新成果、新知识、新技术，以及农林学科发展前沿和新动向有机融合及时补充到专业教学中去，建立起文献检索课程与思政教育的紧密联系，达到相辅相成、协同育人的效果，同时培养学生的科研创新精神和科技报国的使命担当。在该课程的教学环节中引入学术道德教育和信息法律教育等思政元素，使学生深刻了解不保护知识产权、不遵守学术道德规范所造成的严重后果，培养学生具有良好的信息道德意识和扎实严谨的学术学风。

同时，要从国家和学校颁布的各种学术规范指南和规章制度、学术不端行为的界定、实际案例，以及引起的严重后果等方面进行阐述，让每位学生切实感受到“红线”不能碰，时刻不忘实事求是的初心树立良好的学术习惯和正确的科技写作观。在目前科技高速发展的背景下，合作是生存之道，要让学生深刻认识团结协作“1+1 > 2”的团队精神。团队是不可分割的整体，可充分挖掘成员的潜力，优势互补、避免短处。要求每个成员要具有强烈的责任感、大局观、宽广的胸襟和无私的奉献精神。尤其近年来，伴随着生命科学技术的突飞猛进，以农作物为对象的研究成果频繁登上国际著名期刊的封面，弘扬了中华民族的文化，增强了国人的民族自豪感，有助于培养学生学农、爱农、服务三农的家国情怀。

## 六、使用教材

### 1.选用教材：

(1) 理论课教材：无

### 2.参考书：

(1) 科技论文规范写作与编辑. 梁福军. 清华大学出版社, 2010

(2) 英语论文写作入门教程. 高恩光和戴建东. 清华大学出版社, 2008

## 六、教学条件

本门课程属于专业选修课，只需一般的教室相关设备（电脑、投影仪、书写黑板等）

## 七、教学考核评价

### 1. 考试方法：

采取提交结课论文的考核方法。总成绩为百分制，60分及格，采取平时成绩、课程论文相结合，其中，课堂考勤占10%分，课堂表现（讨论、作业等）占30%分，结课论文成绩占60%分

### 2. 过程性评价：

教学目标及内容考核评价方法包括：通过多次问卷调查，对教学过程中的教学方法手段等问题进行反馈。

# 农业生物技术

(Agricultural Biotechnology)

## 课程基本信息

课程编号: 01011028

课程总学时: 32

实验学时: 8 学时

课程性质: 选修

课程属性: 专业类

开设学期: 第 6 学期

课程负责人: 孙红正

课程团队: 苗春波, 杜彦修 授课语言: 中文

适用专业: 农学, 种工

对先修的要求: 掌握遗传学基本原理和知识。

对后续的支撑: 为开展组织培养、基因工程、分子育种相关研究和学习提供基础。

主撰人: 孙红正

审核人:

大纲制定(修订)日期: 2023.08

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

1. 《农业生物技术》是农科类的专业选修课,旨在使学生通过本课程的学习了解现代事物技术的基础知识和国内外生物技术各领域发展的来龙去脉、研究现状、发展方向和在国民经济中的应用,为今后开展生物技术相关研究和学习提供基础。农业生物技术在解决人类所面临的诸如食品短缺、健康问题、环境问题及资源问题具有重要意义,对国计民生将产生重大的影响,尤其是随着人类基因组计划的实施,生物技术在农业上的应用正不断发展,因此让高等院校学生了解农业生物技术的基础知识和国内外农业生物技术各领域发展的来龙去脉、研究现状、发展方向和相应对策,对拓展知识面、提高现代科技素质具有重要意义。

2. 通过本课程的学习,掌握有关植物组织培养、基因工程、分子标记的基本原理与方法。本课程教学以“注重理论基础,紧跟时代前沿”为理念,通过课程讲授、师生互动、文献查阅、撰写论文报告等方式进行教学活动,以达到学生对所学内容理解基础理论、了解应用领域、掌握实施方法等技能。

## 二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面:了解农业生物技术在生命科学发展中的作用以及农业生物技术的研究现状和发展趋势,掌握有关植物组织培养、基因工程、分子标记的基本原理与方法。

2. 实验技能方面:掌握培养基配制与外植体消毒等组织培养基本技术、基因克隆的设计与实施、分子标记的应用。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

生物技术自产生以来得到了快速发展,显示出广阔的应用前景,随着生物技术研究领域不断

向深度和广度发展，农业将成为最重要的领域之一，有可能使农业生产发生质的飞跃和革命性变化，对我国未来发展有着深远的影响。《农业生物技术》是农学类专业选修课，课程主要分为植物组织培养、基因工程和分子标记三大部分，本课程的设计思路是为学生介绍三大部分内容的基本原理及其在农业领域的应用，使学生在掌握基础理论的同时了解技术的应用和前景，结合实践性教学培养学生实际操作能力，使学生加深理解的同时着重培养学生的务实能力，能够学以致用，为学生学习后续专业课程和毕业后工作奠定基础。

本课程的教学活动设计分为课堂讲授、实验教学两类，根据课程内容先讲授理论基础和方法，然后通过实验教学加深学生理解和动手操作能力。课程评价采用平时成绩和期末成绩结合的评价方法评价学生对本课程的掌握程度和应用能力。

## 2. 课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	(一) 思想教育目标 1. 培养学生良好的思想品德; 2. 培养良好的职业道德和法律意识。	1
2	(二) 知识与能力教学目标 使学生具备植物组织培养、植物转基因、分子标记辅助育种与基因定位等方案制定等基本设计能力。	2、3

## 四、理论教学内容及学时分配 (24 学时)

### 绪论

学时数: 2

#### 教学目的:

概要了解农业生物技术的含义、特点以及农业生物技术的发展史。

了解农业生物技术的各项技术及其相互关系

认识农业生物技术的应用领域及其对人类社会发展的影响。

#### 教学重点和难点:

农业生物技术的三部分主要内容: 植物组织培养、基因工程、分子标记

#### 主要教学内容及要求:

- |                |    |
|----------------|----|
| 1. 生物技术的概念     | 理解 |
| 2. 生物技术的发展历程   | 了解 |
| 3. 生物技术的主要研究内容 | 了解 |

### 第一章 植物组织培养理论基础

学时数: 1

**教学目的:** 理解植物组织培养的主要原理、了解植物组织培养再生途径。

**教学重点和难点:** 细胞全能性、脱分化、再分化、器官再生途径、体细胞胚再生途径

#### 主要教学内容及要求:

- |              |      |
|--------------|------|
| 1. 细胞全能性及其表达 | 熟练掌握 |
|--------------|------|

- |             |    |
|-------------|----|
| 2. 器官发生途径   | 掌握 |
| 3. 体细胞胚发生途径 | 掌握 |

**教学组织与实施：**组培理论是植物组织培养的重要基础，在教学方法上着重介绍植物组织培养中的重要概念及原理，同时利用不同植物组织培养过程的案例和相关文献查阅加深学生对组培概念的理解与认识。

## 第二章 组织培养实验室设施与基本操作技术 学时数：3

**教学目的：**了解植物组培实验室的基本组成部分，掌握基本的组织培养操作技术

**教学重点和难点：**植物培养基的配制方法

**主要教学内容及要求：**

- |              |      |
|--------------|------|
| 1. 实验室设置     | 熟练掌握 |
| 2. 培养基的成分与配制 | 熟练掌握 |
| 3. 组培基本操作技术  | 掌握   |

**教学组织与实施：**组培实验室和组培操作技术是植物组织培养的基础，对于增强学生实践能力有重要意义。本章内容在教学方法上主要以多媒体课件讲解组培实验室组成和操作技术的基本原理，并进一步通过实验课加强学生实际动手能力。

## 第三章 组织培养中存在的问题与对策 学时数：2

**教学目的：**了解植物组培常见问题及其处理方法

**教学重点和难点：**污染及其治理方法

**主要教学内容及要求：**

- |           |    |
|-----------|----|
| 1. 污染及其对策 | 理解 |
| 2. 褐变产生原因 | 了解 |
| 3. 玻璃化    | 了解 |

**教学组织与实施：**本章内容在教学方法上主要以多媒体教学讲解植物组织培养过程中通常会遇到各种问题，通过图片和实例加强学生对各种问题的理解，进而根据各种问题的生物学原理提出解决方案。

## 第四章 植物组织培养应用 学时数：1

**教学目的：**了解植物组培主要应用方向

**教学重点和难点：**植物快速繁殖与脱毒

**主要教学内容及要求：**

- |                 |    |
|-----------------|----|
| 1. 植物快速繁殖       | 理解 |
| 2. 组培脱毒原理及脱毒苗制备 | 理解 |
| 3. 超低温保存及其影响因素  | 了解 |
| 4. 人工种子         | 了解 |

**教学组织与实施：**本章内容主要是植物组织培养应用方面相关介绍，在教学方法上结合案例阐释

组培应用的基本原理及其优点和应用方向，为组培解决实际问题提供方案，加强学生对组培应用方向的认识。

### 第五章 细胞培养及其应用

学时数：1

**教学目的：**了解植物细胞培养原理及其应用

**教学重点和难点：**细胞培养与组织培养的区别

**主要教学内容及要求：**

- |                |    |
|----------------|----|
| 1. 细胞培养概念      | 掌握 |
| 2. 细胞培养生产次生代谢物 | 了解 |
| 3. 细胞突变体的诱导与筛选 | 理解 |

**教学组织与实施：**本章教学内容主要介绍细胞培养与组织培养的区别，如何利用细胞培养进行次生代谢物生产以及细胞培养在突变体筛选中的作用，在教学中利用多媒体课件展示各种概念和应用，以加深学生对相关内容的理解。

### 第六章 单倍体和多倍体育种

学时数：1

**教学目的：**了解植物组织培养中单倍体与多倍体育种的原理及方法

**教学重点和难点：**单倍体育种原理及其优势

**主要教学内容及要求：**

- |                |    |
|----------------|----|
| 1. 单倍体概念       | 掌握 |
| 2. 单倍体产生方法     | 理解 |
| 3. 单倍体加倍技术及其鉴定 | 掌握 |
| 4. 多倍体育种       | 了解 |

**教学组织与实施：**本章教学内容单倍体和多倍体是利用非染色体的典型应用，在单倍体和三倍体育种中有很大的应用价值，在教学方法上着重介绍其优缺点和技术原理，结合应用案例阐释其诱导产生的途径，为其应用奠定良好的理论基础。

### 第七章 原生质体培养与体细胞杂交

学时数：1

**教学目的：**了解原生质体与体细胞杂交的概念及其应用

**教学重点和难点：**体细胞杂交技术

**主要教学内容及要求：**

- |                |    |
|----------------|----|
| 1. 原生质体分离方法    | 理解 |
| 2. 体细胞杂交及其鉴定方法 | 理解 |

**教学组织与实施：**原生质体和体细胞杂交是细胞工程的重要内容之一，本章教学中将着重介绍原生质体概念及其应用和获取方法，作为其应用的重要方面，体细胞杂交将作为重点介绍内容，并将其应用做重点讲解。

### 第八章 植物基因的克隆

学时数：2

**教学目的：**了解植物基因克隆基本原理与方法以及基本操作技术

**教学重点和难点：** 基因克隆载体的构建

**主要教学内容及要求：**

- |             |    |
|-------------|----|
| 1. 植物基因的结构  | 掌握 |
| 2. 基因克隆的载体  | 掌握 |
| 3. 基因克隆的工具酶 | 掌握 |
| 4. 基因克隆的策略  | 理解 |

**教学组织与实施：** 基因克隆是植物基因工程的基础，对于本章内容在教学时将重点阐述基因结构、基因克隆的载体和工具酶以及如何获取已知和未知的基因序列。教学方法上理论结合实际，在介绍基本原理的同时将结合成熟的商业化案例对相关内容进行拓展。

### 第九章 植物基因工程

学时数：2

**教学目的：** 了解植物转基因的方法

**教学重点和难点：** 农杆菌法转基因与基因枪法转基因

**主要教学内容及要求：**

- |                     |    |
|---------------------|----|
| 1. 农杆菌法转基因          | 掌握 |
| 2. 基因枪法转基因          | 掌握 |
| 3. 转入外源基因的表达与调控     | 理解 |
| 4. CRISPR-Cas9 基因编辑 | 了解 |

**教学组织与实施：** 本章内容主要讲解如何将外源基因导入植物体，作为主要的植物转基因方法，在教学中将重点介绍基因枪和农杆菌转化法的优缺点和其应用。同时，结合近年来的基因编辑技术发展对教学内容进行补充，拓展学生知识视野。

### 第十章 转基因检测

学时数：2

**教学目的：** 了解植物转基因检测的方法

**教学重点和难点：** 报告基因、瞬时表达、稳定表达

**主要教学内容及要求：**

- |             |    |
|-------------|----|
| 1. 转基因检测的内容 | 掌握 |
| 2. 检测要求     | 掌握 |
| 3. 报告基因检测   | 理解 |
| 4. 目的基因检测   | 掌握 |

**教学组织与实施：** 转基因检测是外源基因是否进入植物基因组的重要证据来源，本章内容在教学中主要介绍转基因在基因组、转录、蛋白翻译三个不同层面上的检测方法，对其检测内容、检测流程进行详细阐释。

### 第十一章 植物基因工程应用与转基因安全

学时数：2

**教学目的：** 了解植物转基因的应用方面及安全风险

**教学重点和难点：** 转基因安全评价

### 主要教学内容及要求:

1. 植物基因工程的应用 掌握
2. 植物转基因存在的风险及其评价方法 掌握

**教学组织与实施:** 本章内容主要是基因工程应用与风险相关内容, 在教学中结合案例阐释植物转基因在抗虫、抗病、抗逆、品质提升、生物医药等领域内的应用, 激发学生的兴趣。同时, 对植物转基因应用中的风险进行评估, 阐述转基因应用可能产生的风险, 并提出应对策略。

## 第十二章 植物分子标记及其应用

学时数: 4

**教学目的:** 了解植物分子标记的类型及其应用

**教学重点和难点:** 分子标记的类型、图位克隆

### 主要教学内容及要求:

1. 植物分子标记的类型及基本技术 熟练掌握
2. 植物分子标记与遗传图谱 熟练掌握
3. 植物分子标记辅助育种 掌握
4. 植物分子标记与全基因组选择 了解
5. 植物基因的图位克隆方法 掌握
6. 全基因组关联分析 了解

**教学组织与实施:** 分子标记是植物生物技术的重要内容之一, 本章在教学中将着重介绍各种类型分子标记的技术原理, 并对其应用领域结合案例进行详细阐释, 并通过文献查询与阅读加深学生对分子标记及其应用的理解, 同时拓宽知识面, 了解分子标记的最新进展情况。

## 五、实验教学内容及学时分配 (8 学时)

### (一) 实验课程简介

农业生物技术实验课重点在于培养学生的实际应用能力, 着重学生实践操作能力的培养, 为学生学习后续专业课程和毕业后工作奠定基础。实验课主要围绕农业生物技术组织培养、基因克隆和分子标记三大部分内容展开, 主要包括组织培养的基本技术及操作, 基因克隆过程中的引物设计和载体构建设计, 应用分子标记对目标基因进行定位作图等内容。

### (二) 实验教学目的和基本要求

实验教学的目的是让学生对所学内容通过实验加深理解, 增强实际动手操作能力, 要求学生完成实验、记录实验过程和结果, 并形成书面实验报告。

### (三) 实验安全操作规范

1. 使用实验室仪器设备要严格遵守操作规程;
2. 有毒有害药品须在实验指导人员监督指导下使用。
3. 未经许可, 不得随意动用专用实验物品;
4. 爱护仪器设备, 节约实验材料, 仪器设备如有损坏及时报告登记, 如发生意外事故, 应立即采取必要措施, 并及时报告实验室负责人;

5. 实验室内禁止饮食；
6. 实验结束后做好清理工作，关闭电源、水源和门窗。

#### (四) 实验项目名称与学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求	每组人数
01	组培培养基配制	2	基础实验	必做	8
02	外植体消毒与接种	2	基础实验	必做	8
03	引物与载体克隆	2	基础实验	必做	8
04	分子标记 QTL 作图	2	基础实验	必做	8

#### (五) 实验方式及基本要求

本课程实验以实验室实操为主，8 个学生为一个实验小组，采用组长负责制，组内分工协作的方式完成。要求每位学生都熟悉完整的实验操作流程，记录结果并形成书面实验报告。

#### (六) 实验内容安排

##### 【实验一】组织培养培养基配制

##### 1. 实验学时：2

##### 2. 实验目的：

- (1) 了解组培培养基的主要成分构成；
- (2) 掌握培养基母液法配制方法。

##### 3. 实验内容：

- (1) 指导教师讲解培养基配方构成、配制母液方法及工作液配制时各种母液和试剂添加顺序；
- (2) 学生按照实验要求分组相互配合配制母液；
- (3) 利用配置好的母液按比例混合形成工作液；

##### 4. 实验要求：必做

**5. 实验设备及器材：**千分之一电子天平、定容瓶（1000ml、500ml、100ml）、玻璃棒、烧杯、培养基配制所需化学试剂、pH 计。

##### 【实验二】外植体消毒与接种

##### 1. 实验学时：2

##### 2. 实验目的：

- (1) 了解外植体消毒的基本流程和方法；
- (2) 掌握无菌操作基本技术。

##### 3. 实验内容：

- (1) 对外植体材料进行消毒；
- (2) 消毒外植体接种培养基；

##### 4. 实验要求：必做

**5. 实验设备及器材：**超净工作台、镊子、酒精灯、次氯酸钠、灭菌水、灭菌三角瓶、灭菌培

培养基。

### 【实验三】引物与载体克隆设计

1. 实验学时：2

2. 实验目的：

- (1) 了解引物设计的方法；
- (2) 了解基因载体与外源基因连接的设计。

3. 实验内容：

- (1) 基因克隆中引物的设计方法；
- (2) 载体与外源基因连接设计；

4. 实验要求：必做

5. 实验设备及器材：计算机、网络。

### 【实验四】分子标记 QTL 作图

1. 实验学时：2

2. 实验目的：

掌握利用分子标记进行 QTL 定位的方法流程；

3. 实验内容：

- (1) 分子标记作图软件 QTL IciMapping 的介绍；
- (2) 利用分子标记和表型数据进行 QTL 作图；

4. 实验要求：必做

5. 实验设备及器材：计算机、QTL IciMapping 软件。

### (七) 考核方式及成绩评定

期末闭卷考试。

## 六、课程思政

生物技术是指人们以现代生命科学为基础，结合其他基础科学的科学原理，采用先进的科学技术手段，按照预先的设计改造生物体或加工生物原料，为人类生产出所需产品或达到某种目的的技术方式。生物技术利用对微生物、动植物等多个领域的深入研究，利用新兴技术对物质原料进行加工，从而为社会服务提供产品。因此，生物技术不仅是一门新兴的、综合性的学科，更是一个深受人们依赖与期待的，亟待开发与拓展的领域。随着社会的成熟与发展，生物技术的发展不断拓展着人们的生活，使人们的需求得到越来越多的满足，为很多与人们生活切实相关的问题找到解决的方法。

粮食安全是“国之大者”，党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视粮食和物资储备工作。党的二十大报告强调，“全方位夯实粮食安全根基”“确保中国人的饭碗牢牢端在自己手中”“确保粮食、能源资源、重要产业链供应链安全”。作为粮食生产大国和人口大国，中国的粮食安全问题备受关注。随着全球生态气候变化和中国工业化进程，温度升高、农业用水减少

和耕地面积下降，将使中国的粮食生产面临极大挑战，如何应对挑战必须依靠不断发展的生物技术来寻找解决方案。

**七、教材及教学参考书**（教材的选用应符合教育部和学校教材选用规定，教学资源丰富多样，体现思想性、科学性与时代性）

**1. 选用教材：**

（1）理论课教材：《植物生物技术》（第二版），张献龙主编，科学出版社，2023年。

（2）实验课教材：植物生物技术实验教程（第2版），郭仰龙编著，中国农业大学出版社，2022年。

**2. 参考书：**

（1）《图解生物技术》，罗尔夫D施密德（编著），姜岷（译），科学出版社，2019年

（2）《生物技术概论》，宋思扬、左正宏编著，科学出版社，2020年

**3. 推荐网站（线上资源）：**

（1）中国生物技术信息网，<https://biotech.org.cn/>

（2）中国生物技术发展中心，<https://www.cncbd.org.cn/>

**八、教学条件**

1. 《农业生物技术》由3位教师授课，其中1位教授，2位副教授，均具有博士学位。

2. 配备设备完善的实验室，并配有专门实验师负责实验准备工作。

**九、教学考核评价**

1. **过程性评价：**课堂出勤、随堂练习、实验报告、课程论文等评价方式。

2. **终结性评价：**闭卷考试。

3. **课程综合评价：**最终课程成绩按平时占30%；期末考试占70%计算。

# 作物科学发展史

(History of crop science)

## 课程基本信息

课程编号：01011218                      课程总学时：16                      实验学时：0  
课程性质：选修                              课程属性：基础类                      开设学期：第 7 学期  
课程负责人：贾绪存                      课程团队：李玉霞、李荣发              授课语言：中文  
适用专业：农学、种子科学与工程、智慧农业、生物育种等  
对先修的要求：无  
对后续的支持：农业环境学、作物栽培学、作物耕作学、作物遗传育种等涉农专业课程  
主撰人：贾绪存、李玉霞、李荣发      审核人：贾绪存                      大纲制定（修订）日期：2023. 8. 25

## 一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是农学类专业选修课，是农学、资环、植保等涉农专业进行专业类课程学习前的知识培养，教学的主要目的是使农学相关专业学生能较为全面了解和掌握作物科学的基本概念、根本任务。使学生对作物科学的性质、任务、发展历程，各历史阶段的背景、主要成果及其科学原理有一个初步的认识。了解我国和国际作物作物科学发展状况、显著成果、发展中的不足和差距。使学生能理解作物学的发展历史、现状和未来发展趋势，引导学生思考将来科研和工作的方向。在讲述作物科学发展历史过程中，穿插当前及未来农业面临的问题、解决方法和发展前景，激发学生对所学专业的热情和动力，用实际案例开拓学生眼界，认识农业大有可为，助力未来的农业人才学好“看家本领”。通过案例让学生发现问题、思考问题、解决问题，使学生具备自主学习、解决问题的能力。

课程采用讲授法讲解作物科学的概念、发展历程、现状、成果及其基本理论知识，采用行动导向教学法引导学生理解作物科学与粮食生产的关系，采用案例教学法引导学生思考未来农业发展前景和就业方向。课程核心学习结果，通过课程学习，使学生了解我国作物学基本国情，学习已经定论的理论知识，理性认识主要作物科学成果的技术原理及其应用，能客观正视研究对象的复杂性，有探索作物科学未知领域和发展方向的浓厚兴趣。

## 二、课程教学的基本要求

理论知识方面：通过本课程的学习，应该理解作物科学的基本概念和发展历史，理解作物科学突出成果的理论知识和应用，掌握作物遗传育种和作物栽培发展现状，从作物遗传改良和作物栽培技术两方面，理解作物科学如何实现高产、优质、高效、生态、安全的生产目标，为保障我国粮食安全和农产品有效供给、生态安全、现代农业可持续发展提供可靠的技术支撑。。

## 三、课程的教学设计

### 1. 教学设计说明

作物科学发展史主要讲授与粮食生产相关的作物科学发展历程、突出成果、现状和未来方向等方面的内容，旨在使学生从总体概貌对作物学有一个较全面系统的认识和了解。

课程重点介绍基本概念、共性理论和关键技术原理，注意提高学生对主要作物科学突出成果及其理论基础的理性认识，增强学生举一反三的能力。同时，应结合各地大田作物生产实践，在教学过程中及时补充鲜活的案例，增强农学课程的生动性和实用性。

通过学习通软件线上分享国内外作物生产现状视频和作物科学突出技术成果视频案例增加学生对作物学的认识，线下结合 PPT 进行了知识点讲解。根据实际作物生产案例引起学生学习的兴趣，同时讲授课程理论知识，让学生自主思考作物作物科学发展历程的背景和突破口及解决问题的方法。

利用学习通软件进行课前知识预习和案例学习，课堂教学过程中与学生互动讨论相关热门问题，下课后从学习通考核学生学习效果，最后以撰写论文考核学生整体掌握情况。通过平时成绩和期末成绩来反映综合成绩。

## 2. 课程目标及对毕业要求的支撑（表格正文宋体小五号字体）

序号	课程目标	毕业要求
1	激发学生对所学专业的热情和动力，用实际案例开拓学生眼界，认识农业大有可为，助力未来的农业人才学好“看家本领”。	2
2	使学生能基本应用作物学基础理论分析作物生产管理中的问题	4
3	通过案例让学生发现问题、思考问题、解决问题，使学生具备自主学习、解决问题的能力	5

## 四、理论教学内容及学时分配（16 学时）（单独开课的实验课不写此项）

### 第一章 绪论

学时数：2

#### 第一节 作物科学的根本任务

2 学时

**教学目标：**认识作物科学的基本概念、掌握作物科学的根本任务，清楚作物科学的地位和作用。

**教学重点和难点：**重点为作物科学的定义、定位与根本任务。难点为作物科学的二级学科特点。

#### 主要教学内容及要求：

- 1、了解作物科学的定义、掌握作物科学的性质与特点
- 2、掌握作物科学的根本任务，了解作物科学的地位和作用

**教学组织与实施：**线上线下相结合，以 PPT 的形式进行了知识点讲解，通过学习通软件线上分享作物生产现状视频增加学生对作物科学地位的认识。

### 第二章 远古时期

学时数：4

#### 第一节 远古时期作物科学发展的主要农业类型及概念

2 学时

**教学目标：**主要讲授远古时期主要农业类型及概念。通过本课程学习，让学生了解并掌握远古时期的农业类型及概念。

**教学重点和难点：**重点为远古时期的主要农业类型。难点为主要农业类型的概念。

**主要教学内容及要求：**

- 1、了解远古时期的主要农业类型：原始农业和古代农业
- 2、掌握远古时期农业类型的概念

## 第二节 刀耕火种的原始农业和铁质农具出现的古代农业的发展 2 学时

**教学目标：**主要讲授原始农业和古代农业的概念及特点。通过本课程学习，让学生了解并掌握原始农业和古代农业的概念、发展方式及特点。

**教学重点和难点：**重点为原始农业和古代农业的发展方式。难点为原始农业和古代农业的发展特点及取得成果。

**主要教学内容及要求：**

- 1、了解原始农业和古代农业的概念
- 2、掌握原始农业和古代农业的生产工具
- 3、掌握原始农业和古代农业的耕作方式
- 4、掌握原始农业和古代农业的生产速度、生产力水平及取得的成果

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。学习远古时期的原始农业和古代农业的发展是后面讲解近现代作物科学发展历程的基础，因此让学生理解远古时期的作物科学发展有助于后期学习，可以更易于学生理解不同时期作物科学发展的特点、作物科学发展的趋势和方向。此外，给学生留部分时间进行课堂答疑，难点部分重点讲解。

## 第三章 近现代时期

学时数：4

### 第一节 近现代时期作物科学发展状况 1 学时

**教学目标：**主要讲授近现代时期作物科学发展的概况。通过本课程学习让学生了解并掌握近现代时期作物科学发展的概况。

**教学重点和难点：**重点为近现代时期作物科学发展的一般概况及特点。难点为近现代时期作物科学发展的特点。

**主要教学内容及要求：**

- 1、了解近现代时期作物科学发展的概念及发展过程
- 2、掌握近现代农业发展的特点
- 3、了解近现代农业发展时期经济类型的转变

### 第二节 近现代时期的农业革命—人类从食物的采集者转变为食物的生产者 1 学时

**教学目标：**主要讲授农业革命时期新的农业技术和科学知识。通过本课程学习让学生了解并掌握农业革命时期的农业技术和科学知识及农业机械化的发展。

**教学重点和难点：**重点为农业革命时期的农业技术和知识。难点为农业革命时期农业机械化的发

展。

**主要教学内容及要求：**

- 1、农业革命的概念
- 2、农业革命产生的时代背景
- 3、农业革命的主要方法和手段
- 4、农业革命的主要内容与成果

**第三节 近现代时期的绿色革命—农业生产技术改革活动 2 学时**

**教学目标：**主要讲授农业绿色革命时期新的农业技术和科学知识及农业机械化的发展。通过本课程学习让学生了解并掌握农业绿色革命时期的农业技术和科学知识。

**教学重点和难点：**重点为农业革命时期的农业技术和知识。难点为农业革命时期农业机械化的发展。

**主要教学内容及要求：**

- 1、绿色革命的概念
- 2、绿色革命的背景、条件及原因
- 3、绿色革命的主要方法和手段
- 4、绿色革命的主要内容与成果

**教学组织与实施：**采用 PPT 授课、课堂随机提问、观看相关视频等线上线下相结合的方式进行授课，通过学习通软件线上分享近现代作物科学发展事迹加深学生对作物科学发展的理解和认识。

**第四章 现代作物科学时期 学时数：6**

**第一节 现在作物科学发展状况 2 学时**

**教学目标：**掌握现代时期的作物学发展形势和状况。让学生了解并掌握现代作物科学先进技术及其应用。

**教学重点和难点：**重点为现代作物科学的发展背景及目标。**难点为**作物遗传育种和作物栽培发展的状况。

**主要教学内容及要求：**

- 1、了解世界作物科学发展形势、现代作物科学突破性技术
- 2、了解作物遗传育种和作物栽培发展状况

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。讲解现代作物科学发展背景、发展状况。

**第二节 现代作物科学的历程和成果 2 学时**

**教学目标：**掌握现代时期的作物学发展历程和国内外重要成果。

**教学重点和难点：**重点为现代作物科学的重要成果。**难点为**现代作物科学重要成果原理及应用。

**主要教学内容及要求：**

- 1、了解现代作物科学发展历程

2、掌握现代作物科学重要成果，了解现代作物科学重要成果的原理及其应用

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。本部分与生产和科研实践联系密切，在讲解知识点的同时结合事例进行讲解，使学生更好的了解作物科学生产实践中的影响因素，了解实现粮食安全的途径和重要技术成果。

### 第三节 现代作物科学的进展和趋势 2 学时

**教学目标：**掌握我国现代作物科学研究进展和成就，我国作物科学发展存在的不足及与国际先进水平的差距。让学生了解目前和未来气候变化下粮食生产需求和生产形势，了解未来作物科学发展方向。

**教学重点和难点：**重点为我国现代作物科学研究进展和成就。**难点**为我国作物科学发展存在的不足及与国际先进水平的差距。

**主要教学内容及要求：**

- 1、了解我国现代作物科学研究进展和成就、我国作物科学发展存在的不足及与国际先进水平的差距
- 2、了解目前和未来气候变化下粮食生产需求和生产形势，了解未来作物科学发展方向。

**教学组织与实施：**采用多媒体教室和学习通，线上线下教学相结合的方式。了解我国作物生产现状和主要作物增产提质增效途径及取得的显著成就和应用效果。采用多媒体了解气候变化背景下近年频发的自然灾害及其未来通过作物科学的解决途径。

## 五、课程思政

### （1）融入社会主义核心价值观

在作物科学发展中紧密联系历史和社会时事热点，以我国基本国情为背景，通过作物学发展历程结合中国共产党领导探索中国特色农业现代化道路百年历程的事实，增强学生对坚持走中国特色农业现代化道路的理解。

### （2）融入文化自信和民族自豪感

将“四个自信”融入到作物科学发展中。在作物科学显著成果授课时，通过引入我国农业发展历史，引入相关的文字和生动图片，通过历史资料引证，展示中华文明的悠久农业文明史和在作物发展及生产技术改进变革中的重要作用和贡献，树立学生的文化自信，增强民族自豪感。

### （3）感受科学求真精神，塑造知农、爱农、为农情怀

穿插突出科研成果和做出突出贡献的优秀农业科学家的典型，讲解优秀的研究成果和求真务实的科学家及科研成果背后的动人事迹。穿插当前及未来农业面临的问题、解决方法和发展前景，激发学生对所学专业的热情和动力，用实际案例开拓学生眼界，认识农业大有可为，助力未来的农业人才学好“看家本领”。

## 六、教材及教学参考书

### 1. 选用教材：

- （1）理论课教材：书名，作物学通论 编著，曹卫星 高等教育出版社，2001年

## 2. 参考书:

- (1) 农学概论. 徐文修、万素梅、刘建国. 中国农业大学出版社, 2018
- (2) 作物栽培学各论. 于振文. 中国农业出版社, 2013
- (3) 作物遗传育种. 王孟宇. 中国农业大学出版社, 2009

## 3. 推荐网站(线上资源):

- (1) 中国大学 M00C(慕课), <https://www.icourse163.org/course/FAFU-1205678804>

## 七、教学条件

多媒体教学设备、实验室等。

## 八、教学考核评价

**1. 过程性评价:** 注重对学生培养的全过程考核评价。除考试成绩外, 平时成绩主要依据课堂表现(考勤、问题讨论), 线上作业测验两部分组成, 各部分权重由具体内容而定, 根据每次具体任务的完成情况, 采用百分制打分, 最终构成平时学习过程的综合评价结果。

平时成绩=课堂表现 50%+线上测验 50%

**2. 终结性评价:** (笔试/论文/非标准答案考试/其它; 比重)

期末成绩=论文 100%

**3. 课程综合评价:** (各形式考核比重; 对应的课程目标)

综合成绩=平时成绩 40%+期末成绩 60%

## 第二篇 实习教学大纲

### 农学专业实习教学大纲

(Practice of Crop Breeding)

#### 一、前言

作物育种学是一门以遗传学、进化论为主要基础理论的综合性和应用性科学，是农学、种子科学与工程、农业标准化、生物技术等专业的核心课程。作物育种学实习是基于作物育种学理论教学内容的课程实习，是各专业实践教学体系的重要组成部分。

#### 总体要求与学分分配

实践环节	学时(周)	学分	时间安排
作物育种学实习	0.5	5	第5学期
合计	0.5	5	

#### 二、专业课程名称教学实习大纲

##### (一) 作物育种学实习

开设学期: 5                      实习周数: 0.5                      学分: 5

适用专业: (农学、种子科学与工程)

先修课程: 植物学, 植物生理, 遗传学, 育种学, 微生物学, 植物病理学, 昆虫学, 分子生物学, 基因组学等

主撰人: 李卫华、吴连成等      审核人: 矫永庆 董中东      大纲制定(修订)日期: 2023.06.09

##### 1. 课程简介

作物育种学是一门以遗传学、进化论为主要基础理论的综合性和应用性科学，是农学、种子科学与工程、农业标准化、生物技术等专业的核心课程，是植保、植检、植物科学等专业的专业选修课。本课程是研究选育和繁育作物优良品种的理论和方法的科学，包含了育种目标、种质资源、育种方法、品种审定和种子生产等作物新品种选育全过程中涉及的主要内容。作物育种学实习是基于理论教学基础上，了解主要作物的育种程序，掌握主要作物重要育种目标的鉴定和选育标准。通过课程实习，帮助学生掌握作物育种的主要方法和主要技术，培养独立开展作物新品种选育的能力，并培养独立开展作物新品种推广和良种繁育的工作能力。

##### 2. 课程劳动教育

在第5学期，有计划地安排学生到实践基地和生产一线进行现场调研考察、实地学习，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感，让学生走进农村、走近农民、走向农业，了解乡情民情，学习乡土文化，提升学生学农知农爱农素养和专业实践能力。比如本课程实

习中让学生了解主要作物的育种程序和作物重要性状的鉴定方法和选育标准，参观种子生产一线，可以培养学生投身种业发展的专业实践能力和三农情怀。

## 2. 实习目的和要求

- (1) 学习主要作物（玉米、水稻等）育种程序，
- (2) 了解主要作物等重要性状的鉴定方法和选育标准。

## 3. 实习地点及内容

(1) 实习地点：河南农业大学科教园区（毛庄、原阳）

(2) 实习内容：

主要作物育种程序观察；

重要性状考察。

## 4. 实习时间安排

第5学期

## 5. 实习具体要求

玉米、水稻、大豆、花生等作物的育种程序

不同作物的育种目标相关性状考察

正确评价品种的应用价值和推广潜力

## 6. 考核方式与成绩评定标准

按照实习现场表现和实习报告给定成绩，按照百分制划分不同等级。

## 7. 教材及主要参考资料

### 1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：作物育种学各论，盖钧镒编著，中国农业出版社，2006年
- (2) 理论课教材：作物育种学总论，孙其信编著，中国农业大学出版社，2019年

### 2. 参考书：

- (12) 作物育种学. 张天真. 北京：中国农业出版社，2013年
- (13) 作物育种学. 席章营. 北京：科学出版社，2021年

### 3. 推荐网站：

- (1) 国家精品课程，<https://www.icourse163.org/>
- (2) 超星学习平台，<http://www.xuexi365.com/>

## (二) 作物栽培学实习

开设学期：第5学期                      学时：5                      学分：0.5

适用专业：农学、少骐创新班

先修课程：植物生理学、植物病理学、昆虫学、耕作学、

主撰人：王群                      审核人：李浩川                      大纲制定（修订）日期：2023.06

## 1. 课程简介

《作物栽培学》是一门综合性、实践性很强的应用学科。它是以植物学、植物生理学、土壤学、肥料学、农业气象学、植物病虫害防治学等多学科为基础，综合运用农业、生物学中许多学科的理论和技术，研究作物生长发育、产量和品质形成规律及其与环境条件的关系，探索通过栽培管理、生长调控和优化决策等途径，实现作物高产、优质、高效及可持续发展的理论、方法与技术。通过对作物栽培学的学习，使学生掌握有关作物栽培方面的基本知识点。要求学生掌握作物的生长发育规律及先进实用的高产优质栽培理论和技术。

## 2. 实习目的和要求

通过参观考察、田间操作等形式，将课程学习的理论知识综合运用到大田生产过程。并在实践过程中培养发现问题、分析问题和解决问题的能力，提高学生的综合素质。

## 3. 实习地点及内容

(1) **实习地点：**河南农业大学科教园区，河南省农科院原阳基地等。

(2) **实习内容：**重点了解作物栽培生产的现状，实践作物高产高效的生产和管理关键技术。

①实地考察作物生产基地，熟悉建立不同作物生长的环境要求。

②熟悉气候、土壤和管理措施对各类作物的影响。

③熟悉各类作物的类型生长、各器官的形态特征。

④掌握田间诊断技术和诊断标准，掌握各类作物田间测产方法和步骤和仪器使用。

## 4. 实习时间安排

实习时间安排在每年的9-10月上旬，以完成部分作物学习，且田间作物生长发育的中后期，时间为1周。

## 5. 实习具体要求

实习期间要求学生自行进行文献调研、采集样品、分析与讨论结果，写出3000—4000字的实习报告。

## 6. 考核方式与成绩评定标准

实习成绩采用百分制，其中实习报告占80%，学生出勤记录占20%。

## 7. 教材及主要参考资料

作物栽培学，于振文等 编著。

### (三) 农学专业毕业实习大纲

**实践课程编号：**农学专业毕业实习

**学分：**24

**适用专业：**农学

**开设学期：**7-8

**实践学时数：**240

**先修课程：**所有专业课

## 一、毕业生产实习的目标与任务

毕业生产实习是本科教学计划中极为重要的教学环节，是提高学生创新创业实践能力的有效途径，通过毕业生产实习，学生可以把基本理论和基本技能在生产实践中加以初步应用，从而巩固和提高专业知识水平，为走向社会和进一步深造奠定坚实基础，实现专业培养目标。

## 二、实习生管理

实习期间，指导教师为实习学生第一责任人，在校外基地实习的学生，校内联系人为实习学生的第一责任人和校内指导教师，确保学生校外实习的安全和毕业论文的顺利完成，并签订承诺书。

## 三、时间安排

本年度实习自每年年4月起至10月止，具体时间另行安排。实习期间在导师安排下轮休四周，实习结束后2天内学生完成实习总结，实习结束正式上课。

## 四、实习内容与科学研究

### （一）实习内容

鼓励包括农学类专业和中药学专业在内所有本科生在实习指导老师安排的工作任务完成情况下，根据自己的目标、兴趣和爱好可跨专业、跨作物、跨实验室进行交流学习，拓宽自己的视野。

（1）栽培方面：参加作物的田间标准化生产管理过程。

（2）育种方面：参加作物杂交、授粉、室内考种、估产等操作过程，掌握系统选育、有性杂交、组织快繁等育种技术，对品种进行系统鉴定与评价。

（3）种子基地：参加作物种子生产技术和生产管理过程。

（4）加工方面：参加作物种子加工流程。

（5）质量控制：参加作物种子生产的质量控制和加工的质量检验检测技术。

（6）分子技术：参加分子检测、分子育种、基因编辑、基因功能验证等分子生物学相关技术

### （二）科学研究

学生在指导教师的安排下，认真、积极地参加科学研究，包括方案制定、方法选择、实验实施等，独立完成毕业论文涉及的研究课题。

## 五、成绩考核

生产实习成绩采用五级制标准，实习成绩取决于以下六个方面。

1. 实习出勤情况；
2. 实习任务完成情况；
3. 科研课题完成情况；
4. 实习日记记载情况；
5. 实习态度和工作态度；
6. 实习期间综合表现和实习总结。

实习结束后3天内由指导教师评定出实习成绩。

**特别说明：**实习期间，累计离开实习单位（包括请假及其他原因）超过实习时间三分之一者；未按照指导教师要求完成实习任务者；未经指导教师同意私自调换指导教师者，不计实习成绩，需随下一届学生重新实习。

## 六、实习要求

1. 必须按时完成指导教师安排的实习任务。
2. 按时填写实习日记。
3. 实习结束后，完成实习总结，填写鉴定表、实习日记，连同实习单位鉴定意见一同交给校内指导教师。
4. 毕业论文一人一题。

## 七、实习纪律

1. 实习期间，指导教师为实习学生第一责任人，负责指导学生完成毕业生产实习和学生安全及毕业论文写作。实习学生因个人事情离开校区或实习基地需请事假者，经指导教师批准签字后，报请学院团委审批。无故离开校区或实习基地者，计为旷课，按学生管理手册处理。
2. 实习学生与实习单位和谐相处，学生之间团结互助，杜绝一切不良现象出现。
3. 实习期间，不得私自采收和取用实验样品等材料，否则，一经查出，严肃处理。
4. 实验过程中实验试剂配制、实验仪器使用等需在指导教师指导下规范操作，因错误操作造成的财产损失和人员伤亡，事故主体人员承担相应责任。

### （四）耕作学实习

开设学期：第 6 学期                      实习周数：0.5                      学分：0.5

适用专业：农学，农学（绍骅实验班）

先修课程：农业生态学、农学概论、土壤学

主撰人：熊淑萍                      审核人：熊淑萍                      大纲制定（修订）日期：2023

#### 1. 课程简介

耕作学是研究建立合理耕作制度的理论与技术体系的一门综合性较强的农业应用科学，是农艺学的一个分支，为农学专业的专业核心课程之一。耕作学从性质上属于自然科学，但它与社会经济及相关学科又有十分密切的关系。它属应用科学，有较强的技术性，同时也包含农业宏观决策管理等一些软科学内容。耕作学以作物栽培学、土壤学、生态学、农业经济学、农业气象学、农业工程学等学科为基础，博采众长，作为研究耕作制度各个组成部分的基础与依据，同时它又经过科学的组装与改造，形成具有自己独特的一整套理论与技术。国内外的农学家一直十分重视耕作学的理论与实践，把耕作学作为农学及其他相关农科专业的重要专业课程。

耕作制度发展至今，已形成了一整套有机综合技术。它以种植制度为中心，以养地制度为基础，以提高资源利用率（主要是土地资源）、增产增收、促进农业全面发展为目标，对实现农业产业的合理规划、农业的区域开发、农业资源的合理利用与保护、农业的可持续发展等方面，均具

有重要意义。

课程通过理论、实验和实践相结合，全面立体地呈现出耕作制度的理论与技术体系，培养学生利用系统的方法，全面、合理组织作物生产、有效地建立与资源存在状况相适应的农业生产结构和研究生产中带有全面性的技术问题的能力。

## 2. 实习目的和要求

耕作学实习是农学专业核心课程之一——耕作学课程的重要组成部分，是耕作学理论知识的在农业生产中的具体认识和实践，具有较强的体验性、操作性、技术性和应用性，通过课程的实习，使学生感性认识和理解耕作学的主要内容，了解实习地的自然生态条件，水、光、气、热、土壤、地貌等自然生态因素；理解掌握间、混、套作、复种、轮作与连作，绿色农业、生态农业和循环农业的有关知识，以及如何进行土壤耕作、保护和培肥土地的知识；增强学生对农业生产直观感受、培养学生运用理论知识解决农业布局和资源优化等生产实际问题、提高农事实际操作能力。

## 3. 实习地点及内容

(1) **实习地点：**学校及科教园区、省内绿色高效现代农业产业园区

(2) **实习内容：**资源的辨识、不同多熟种植模式的观摩与参观、绿色高效现代农业产业园区的规划与布局及关键技术体系。

## 4. 实习时间安排

理论课程结束后，每年的11月初。第一天进行实习动员，之后参观学校科教园区；第二天参观校区实习基地——绿色高效现代农业产业园区；第三天进行专题讲座，学习总结，交流汇报，提交实习报告。

## 5. 实习具体要求

实习期间，按照班组织实习，每班有一位辅导老师。每班推选一位学生负责人，协助辅导老师组织班级实习；严格按照实习规定的时间，到达指定地点；校外实习时，注意交通、人身安全。

## 6. 考核方式与成绩评定标准

根据实习内容安排 (1) 分小组进行小组讨论，学生之间进行互评，记为总成绩40%；(2) 提交实习报告，记总成绩的60%。

## 7. 教材及主要参考资料

(1) **教材：**曹敏建主编，耕作学，面向21世纪全国高等农业院校教材，北京：中国农业出版社，2002

### (2) 参考资料：

【1】陈阜，任天志主编. 中国农作制战略优先序. 北京: 中国农业出版社, 2010.

【2】刘巽浩. 耕作学. 北京: 中国农业出版社, 1994.

【3】杨晓光, 陈阜. 气候变化对中国种植制度影响研究]. 北京: 气象出版社, 2014

【4】刘巽浩, 陈阜. 中国农作制. 北京: 中国农业出版社, 2005.

## （五）创新创业实习大纲

开设学期：第7学期

实习周数：

学分：1

适用专业：农学

先修课程：植物生理学、植物病理学、昆虫学、耕作学、

主撰人：王群

审核人：李浩川

大纲制定（修订）日期：2023.06

### 一、实习目的

本科生创新创业旨在通过创业教育教学，使学生掌握创业的基础知识和基本理论，熟悉创业的基本流程和基本方法，了解创业的法律法规和相关政策，激发学生的创业意识，提高学生的社会责任感、创新精神和创业能力，助力大学生创业。因此，加强本科生创新创业教育已成为深化教学改革迫切需要，使大学生掌握开展创业活动所需要的基本知识、具备必要的创业能力，从而树立科学的创业观。

### 二、实习内容和要求

#### 2.1 实习内容

该课程为分散进行的实践环节，在前七个学期期间学生可以通过适合自己的来完成任务，包括参加各类专业学科竞赛，包括全国大学生电子设计竞赛、“互联网+”大学生创新创业大赛、挑战杯大赛等；申请各级大学生创新创业训练计划项目；创业项目企划方案或实施自主创业项目；参与教师纵向或横向科研项目；发表学术文章；申报专利、软件著作权等知识产权项目等。达到相应考核标准，可获得相应学分，该环节所修学分至少为1学分。

各类创新创业活动均涉及到项目规划、方案设计、组队与分工、团队协作等问题，要求学生在实践过程中要考虑生态问题和可持续发展问题，思考在项目设计过程中遇到的新问题和需要学习的新知识、新方法，努力挖掘创新创造性，考虑性价比和产品的可推广性，通过创新创业实践项目不断提升自身工程管理和开发能力、团队沟通与协作能力，满足学生个人职业发展的需求。

#### 2.2 实习要求

- ①严格按照要求积极及时地参加相关创新创业实践活动；
- ②积极服从配合相关专业学科竞赛指导老师的安排，按时参加培训、完成作品设计、提交设计报告、参加作品测评；
- ③团结项目成员，积极参与讨论交流，服从负责人分工安排；
- ④诚实守信，杜绝作品抄袭、造假或网购作品；
- ⑤参与教师项目要服从老师工作安排，有具体分工并努力完成科研任务；
- ⑥按时按要求如实提交创新创业实践学分申请表及相应佐证材料。

### 三、时间安排

该课程属于分散进行的实践环节，培养方案中的实施时间在第七学期，但鉴于课程性质的特殊性，课程真正实施时间是从入学开始到第七学期结束，学生根据自身情况选择不同的途径来完

成，在第七学期期末只要达到了学分申请标准，均可按要求以班为单位提交创新创业实践学分申请表及相关佐证材料，若不能达到要求或学分不够，需申请重修该环节，并在达到要求后提交申请与材料。

#### 四、实践报告

由于本实践环节的特殊性，不要求提交统一标准的实践报告，对于不同的申请条件分别要求如下：

①学科竞赛类，根据具体竞赛类别，按竞赛要求撰写设计报告（竞赛组织方不要求提交报告的无需撰写），并提交竞赛获奖证书或官方发布的获奖文件复印件；

②大学生创新创业训练计划项目提交主办方要求的材料及获奖证明材料；

③创业项目提交项目企划方案，自主创业项目提交企业或公司相关材料复印件；

④参加学院组织的电子设计竞赛校内赛提交规定格式的作品设计报告；

⑤参与教师科研项目提供项目负责人签名的证明材料；

⑥发表学术文章的提交期刊封面、目录页和文章页复印件；

⑦申报专利、软件著作权等知识产权的需提交授权证书复印件或发明专利的实审通知复印件。

#### 五、考核

考核以学生提交的相关佐证材料的等级与水平（可以是学科竞赛获奖证书、参与项目情况、发表文章情况、申报知识产权情况等）和申报材料及相关实践报告的内容与规范性两方面来评定，综合成绩采用、良好、中等、及格、不及格的五级制计分。

## 第三篇 课程考核大纲

### 农业生态学考核大纲

Agroecology

#### 课程基本信息

课程编号: 01011027h

课程学时: 40

课程学分: 2.5

主撰人: 关小康

审核人: 李浩川

大纲制定(修订)日期: 2023. 8. 24

#### 一、课程的性质和地位

在全球气候变化和人口压力下,提高粮食供应能力,同时减轻经济发展对生态环境压力,降低资源成本,走可持续发展之路是生态学面临的重大问题,也是农业生态学需要探索的首要问题。把握农业生产的“生态—技术—经济”复合系统的相互作用关系与特点,从整体结构优化和提高系统功能上进行合理调控,促进农业生产持续高效发展是农业生态学的首要任务。农业生态学是运用生态学原理及系统论方法解决农业生产中复杂性、全局性问题的学科。

运用农业生态学的理论和方法,分析研究农业领域中的生态问题,探讨协调农业生态系统组分结构及其功能,促进农业生产的持续高效发展,是农业生态学的根本任务。农业生态学紧密结合农业生产实际,以生态学基础性理论研究为基础,以农业生产发展的实践为引导,理论联系实际,提出适宜于区域农业产业发展切实可行的技术途径。

#### 二、理论教学部分的考核目标

从农业生态学研究对象—农业生态系统出发,了解农业生态系统的结构特点、功能特点,明确自然环境、人工环境和生物组分对整个系统的作用特点及其相互关系。理解农业生态学的原理是根据自然界中的能量转化和物质循环规律,环境资源—生物群体—人类之间协调发展规律建立起来的。了解农业生物与环境之间以及农业生物内部在能量和物质转化方面的特点,掌握建立高效农业生态系统的理论和技术。理解农业生态学围绕生物这个核心,从个体、种群和群落水平研究生物与生物、生物与环境相互关系和作用规律,掌握如何根据当地农业资源特点,建立合理生物结构的理论和技术。理解农业生态系统的三个调控层次,包括自然调控、农业技术调控和社会间接调控,掌握调控机理和技术要点。使学生掌握农业生态系统环境、资源、作物相关调查内容与方法,为优化与调控农业生态系统积累数据资料。学会综合应用所学的知识分析问题,增强对可持续农业及其模式的总体认识与综合分析能力。

#### 第一章 绪论

##### (一) 学习目标

1. 一般了解: 让学生初步了解农业生态学的基本含义、研究内容和特点;

2. **一般掌握**：理解有关概念与术语

## (二) 考核内容

农业生态学概念，农业生态学特点；

## (三) 考核要求

1. **识记**：农业生态学概念，农业生态学特点；

## 第二章 农业生态系统

### (一) 学习目标

1. **一般了解**：生态系统特征、组分；

2. **一般掌握**：掌握农业生态系统相关概念和术语，农业生态系统特征，农业生态系统与自然生态系统在生物构成、环境条件、结构组成与功能、稳定机制、开放程度、生产力、能流特征、养分循环特点及系统服从规律、运行目标等方面的主要区别。

### (二) 考核内容

生态系统概念，农业生态系统概念，农业生态系统与自然生态系统区别与联系；

### (三) 考核要求

1. **识记**：生态系统特征、组分；

2. **领会**：农业生态系统概念，农业生态系统与自然生态系统区别与联系；

## 第三章 生物种群

### (一) 学习目标

**一般掌握**：让学生掌握种群变化规律、调节、生态对策、种群间相互关系在农业中的应用。

### (二) 考核内容

种群相关概念与术语；生物种群数量变化原因及调节方式；生物种群进化过程中的生态策略选择；种群间的相互作用关系及其在农业生产中的应用。

### (三) 考核要求

1. **识记**：种群相关概念与术语；

2. **领会**：种群相关概念与术语；生物种群数量变化原因及调节方式；生物种群进化过程中的生态策略选择；

3. **应用**：种群间的相互作用关系及其在农业生产中的应用。

## 第四章 生物群落

### (一) 学习目标

1. **一般了解**：群落演替与顶极群落理论

2. **一般掌握**：掌握生物群落结构和生态位理论。

3. **熟练掌握**：生物群落结构理论及其农业应用；

### (二) 考核内容

生物群落有关概念与术语；生物群落结构理论及其农业应用；生态位理论与应用；群落演替

与顶极群落理论的应用。

### （三）考核要求

1. **识记**：生物群落有关概念与术语；
2. **领会**：生物群落结构理论；生态位理论；
3. **应用**：生物群落结构理论的农业应用；生态位理论的农业应用；

## 第五章 农业生态系统中的基本关系

### （一）学习目标

1. **一般了解**：生物对环境的生态作用
2. **一般掌握**：掌握农业生态系统中生物与环境的相互关系及其生物与生物之间的相互关系。

### （二）考核内容

有关概念与术语；生物相互关系及其农业应用；生物对环境的生态作用；环境对生物的作用及其协同进化。

### （三）考核要求

1. **识记**：协同进化，趋同进化，趋异进化，生态型，生活型，正相互作用，负相互作用；
2. **领会**：生物相互关系；生物对环境的生态作用；环境对生物的作用及其协同进化。
3. **应用**：生物相互关系及其农业应用；生物对环境的生态作用及其农业应用；环境对生物的作用及其协同进化在农业中的应用。

## 第六章 农业生态系统的结构

### （一）学习目标

1. **一般掌握**：掌握农业生态系统的结构特征。

### （二）考核内容

农业生态系统结构有关概念与术语；农业生态系统物种结构，水平结构，垂直结构，营养结构和时间结构。

### （三）考核要求

1. **识记**：农业生态系统结构有关概念与术语；
2. **领会**：农业生态系统物种结构，水平结构，垂直结构，营养结构和时间结构。

## 第七章 农业生态系统的能量流动

### （一）学习目标

1. **一般了解**：十分之一定律，人工辅助能，食物链，食物网；
2. **一般掌握**：农业生态系统能量传递途径与转化的实质；农业生态系统能量转化的基本定律；人工辅助能对农业生产的作用；
3. **熟练掌握**：掌握农业生态系统能量流动的规律与调控途径。

### （二）考核内容

能量流动有关概念与术语；农业生态系统能量传递途径与转化的实质；农业生态系统能量转

化的基本定律；人工辅助能对农业生产的作用；农业生态系统能量分析与调控途径。

### （三）考核要求

1. **识记**：十分之一定律，人工辅助能，食物链，食物网，食物链加环；
2. **领会**：农业生态系统能量传递途径与转化的实质；农业生态系统能量转化的基本定律；人工辅助能对农业生产的作用；
3. **应用**：人工辅助能在农业生态系统中的作用及其食物链加环措施；
4. **分析**：掌握能流分析方法和基本步骤。

## 第八章 农业生态系统的物质循环

### （一）学习目标

1. **一般了解**：农业生态系统物质循环造成的环境问题与防治对策；
2. **一般掌握**：农田生态系统养分循环效率及其平衡途径；
3. **熟练掌握**：掌握农业生态系统物质循环的途径的调控。

### （二）考核内容

物质循环有关概念与术语；农田生态系统养分循环效率及其平衡途径；农业生态系统物质循环造成的环境问题与防治对策。

### （三）考核要求

1. **识记**：物质循环有关概念与术语，生物地球化学循环，养分循环与平衡；
2. **领会**：几种主要物质的生物地球化学循环途径
3. **应用**：农业生态系统物质循环的途径及其调控途径。

## 第九章 农业生态系统的调控与优化设计

### （一）学习目标

1. **一般了解**：农业生态系统健康的影响因子、遵循原理及健康评估的方法；农业生态系统的优化设计原理。
2. **一般掌握**：农业生态系统的调控机制特点；农业生态系统的系统分析和综合诊断方法的应用；

### （二）考核内容

农业生态系统的调控机制特点；农业生态系统的系统分析和综合诊断方法的应用；农业生态系统健康的影响因子、遵循原理及健康评估的方法；农业生态系统的优化设计原理。

### （三）考核要求

1. **识记**：农业生态系统的调控机制特点；反馈调控，多元重复补偿；
2. **领会**：农业生态系统健康的影响因子、遵循原理及健康评估的方法；农业生态系统的优化设计原理。
3. **应用**：农业生态系统的系统分析和综合诊断方法的应用；

## 第十章 生态农业与可持续发展

### （一）学习目标

1. 一般了解：了解生态农业发展历程与关键技术。

### （二）考核内容

生态农业与持续农业的兴起原因；中国生态农业与国外生态农业在原理与技术上的比较；生态恢复与重建的主要目标和关键技术。

### （三）考核要求

1. 识记：生态农业相关概念，可持续发展，
2. 领会：中国生态农业与国外生态农业在原理与技术上的差异；

### 三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 实习教学：利用非教学时间开展校内科教园区参观讲解等综合实习方式，要求学生充分理解农业生态学课堂教学知识在农业生产中的应用。

### 四、考核方式

1. 理论教学考核：课程结束后期末考试期间进行闭卷考试；总成绩=考试成绩×80%+平时成绩×20%，平时成绩以考勤、阶段测评、综合测评、课堂表现、课堂提问和分组课程讨论提交作业材料为依据。

2. 过程性评价考核：

（1）教学过程中通过提问摸清学生知识点掌握能力，可在课程教学过程中实现；（2）课程学习结束后通过分组讨论的方式重点训练学生应用学科知识解决实际问题能力；（3）课程综合实习在非教学时间段以教师带领学生参观讲解教学科研实践基地相关研究的方式使学生充分理解教学内容，融会贯通，让课本知识走入生产实践。

### 五、成绩评定

1. 平时成绩：教学过程中出勤情况，随堂提问，分组讨论，PBL 教学问题解决方案制订，生态农业综合设计；占比 30%。

2. 期末成绩：期末闭卷考试；占比 70%。

3. 综合成绩：综合成绩=考试成绩×70%+平时成绩×30%

### 六、考核结果分析反馈

1、课堂教学反馈：通过随堂提问、点名等形式充分了解学生听讲情况，课程知识点掌握情况；随时记录课堂教学过程，完善课堂教学内容。

2、学生反馈：随时掌握学生学习状态，了解学生学习的难点问题，通过加强讲解和示例分析使学生充分理解所学知识。

3、专业达成度反馈：期末考试成绩分析，试题得分分析，了解学生对难点问题的掌握程度，下年级教学中改进教学方法，达成专业培养要求。

# 试验设计与统计分析考核大纲

## (*Design and Analysis of Experiments*)

### 课程基本信息

课程编号: 01011035h

课程学时: 64

课程学分: 4

主撰人: 董中东

审核人: 陈锋

大纲制定(修订)日期: 2023

### 一、课程的性质和地位

《试验设计与统计分析》是高等农业院校农学类专业的一门重要专业基础课,也是核心课程,主要介绍统计学的原理和方法以及田间试验的设置与试验结果的统计分析。通过本门课程的学习,使学生掌握田间试验的基本知识,田间试验的设计方法和试验结果统计分析的原理与方法,从而在实际工作中能够正确地进行田间试验的设置和试验结果的统计分析,进而对试验结论做出正确推断。

### 二、理论教学部分的考核目标

《试验设计与统计分析》是农学类和生物学类相关专业对试验数据进行统计分析的工具,理论部分重点考核学生是否真正理解了基本概念的科学内涵;对重点内容掌握的熟练程度及综合分析总结能力;考查学生独立进行试验设计和运用相应的统计方法对试验结果进行分析并得出统计推断的能力。

### 第一章 绪论—科学试验及其误差控制

#### (一) 一般学习目的与要求

1. **一般了解:** 试验统计学的发展及科学研究与科学试验内容是本章的了解内容。
2. **一般掌握:** 制订试验方案的要点和试验误差及其控制。
3. **熟练掌握:** 试验因素、试验水平、处理、试验效应、试验指标、试验误差等概念。

#### (二) 考核知识点

试验因素、试验水平、处理、试验效应、试验指标、试验误差等统计学概念。

#### (三) 考核要求

1. **识记:** 制订试验方案的要点、试验误差及其控制。
2. **领会:** 试验方案的制定。

### 第二章 田间试验的设计与实施

#### (一) 一般学习目的与要求

1. **一般了解:** 田间试验的布置与管理,田间试验的观察记载和测定,温室与实验室试验的特点。
2. **一般掌握:** 田间试验的特点和要求,试验地的选择和培养。
3. **熟练掌握:** 田间试验的误差与土壤差异,田间试验设计的原则,控制土壤肥力差异的小区技术,间比试验设计、完全随机设计、随机区组设计、裂区试验设计等常用试验设计方法。

## （二）考核知识点

田间试验误差的来源及其控制措施，土壤肥力差异的产生及其表现形式，田间试验设计的原则及其作用，控制土壤肥力差异的小区技术，常用的田间试验设计。

## （三）考核要求

- 1、识记：田间试验误差的来源及其控制措施。
- 2、领会：田间试验设计的原则、控制土壤肥力差异的小区技术。
- 3、应用：对比法和间比法试验设计。
- 4、综合：完全随机、随机区组和裂区试验设计的设计步骤。
- 5、评价：三种随机排列试验设计的应用范围和区别。

## 第三章 次数分布和平均数变异数

### （一）一般学习目的与要求

1. 一般了解：不同类型试验资料的次数分布。
2. 一般掌握：平均数的种类。
3. 熟练掌握：总体、样本、变数、参数和统计数等基本概念以及平均数和变异数的计算。

### （二）考核知识点

总体、样本、变数、参数和统计数等概念；平均数意义及重要特性；变异数的意义、种类及计算方法。

### （三）考核要求

- 1、识记：总体、样本、变数、参数和统计数。
- 2、领会：次数分布。
- 3、应用：平均数的计算。
- 4、综合：变异数的计算。
- 5、评价：平均数和变异数的应用。

## 第四章 理论分布和抽样分布

### （一）一般学习目的与要求

1. 一般了解：概率与概率分布的基本知识，包括事件、概率、二项式分布、正态分布和标准化正态分布。
2. 一般掌握：有关概率与概率分布的基本概念。
3. 熟练掌握：二项式分布和正态分布的概率计算，样本平均数和样本平均数差数抽样分布的特点。

### （二）考核知识点

二项式分布的总体参数及各事件概率的计算；标准正态总体的参数及区间概率的计算；样本平均数和样本平均数差数抽样分布的特点。

### （三）考核要求

- 1、识记：二项式分布、抽样分布。

- 2、**领会**：二项式总体和正态总体分布曲线特征；衍生总体与母总体的关系。
- 3、**应用**：二项式分布中各事件概率的计算、正态总体中任一区间概率的计算。
- 4、**综合**：衍生总体参数的计算。
- 5、**分析**：产生衍生总体的抽样方法和过程。
- 6、**评价**：研究衍生总体得到的重要结论。

## 第五章 统计假设测验

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：统计假设测验的两类错误。
2. **一般掌握**：二项资料百分数的假设测验。
3. **熟练掌握**：统计假设测验的基本方法和平均数的假设测验以及总体平均数的抽样估计方法。

### （二）考核知识点

统计假设测验的基本原理，单个样本平均数的假设测验，两个样本平均数相比较的假设测验，单个样本百分数的假设测验，两个样本百分数相比较的假设测验，总体平均数的区间估计。

### （三）考核要求

- 1、**识记**：I 型错误, II 型错误, 置信区间。
- 2、**领会**：统计假设, 统计假设测验的基本方法, 两尾测验与一尾测验,  $t$  分布。
- 3、**应用**：总体平均数的区间估计。
- 4、**分析**：各种假设测验的使用范围
- 5、**综合**：单个样本平均数的假设测验, 两个样本平均数相比较的假设测验, 单个样本百分数的假设测验, 两个样本百分数相比较的假设测验。
- 6、**评价**：成组和成对样本平均数的假设测验的区别。

## 第六章 方差分析

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：方差分析的线性模型，方差分析的基本假定。
2. **一般掌握**：方差分析的数据转换。
3. **熟练掌握**：方差分析的基本方法。

### （二）考核知识点

方差分析的基本方法、基本假定和数据转换方法。

### （三）考核要求

- 1、**识记**：方差分析的基本假定。
- 2、**领会**：方差分析的基本原理、方差分析的线性模型。
- 3、**应用**：方差分析的数据转换方法。
- 4、**分析**：组内观察值数目相等的单向分组资料的方差分析。

## 第七章 卡平方测验

### (一) 一般学习目的与要求

1. 一般了解：卡平方的定义和分布特点。
2. 一般掌握： $\chi^2$ 在方差同质性测验中的应用。
3. 熟练掌握：适合性测验和独立性测验。

### (二) 考核知识点

$\chi^2$ 分布，适合性测验和独立性测验。

### (三) 考核要求

- 1、识记：适合性测验和独立性测验的基本步骤。
- 2、领会：卡平方的定义和分布。
- 3、应用： $\chi^2$ 在方差同质性测验中的应用。
- 4、分析：计数资料的适合性测验和独立性测验。
- 5、评价：适合性测验和独立性测验的相同点与不同点。

## 第八章 直线回归和相关

### (一) 一般学习目的与要求

1. 一般了解：回归与相关的含义。
2. 一般掌握：直线回归和相关的概念。
3. 熟练掌握：直线回归与相关的分析方法，主要包括直线回归方程的建立和假设测验以及相关系数的计算。

### (二) 考核知识点

自变数、依变数、回归系数、相关系数和决定系数等概念，直线回归方程的建立和假设测验以及相关系数的计算。

### (三) 考核要求

- 1、识记：自变数、依变数、回归系数、相关系数和决定系数。
- 2、领会：回归和相关的含义。
- 3、应用：回归方程的建立和相关系数的计算。
- 4、分析：双变数试验资料的直线回归分析和相关分析。
- 5、评价：直线回归与相关的应用要点。

## 第九章 多元回归和相关

### (一) 一般学习目的与要求

1. 一般了解：多元回归分析的原理。
2. 一般掌握：多元回归方程的建立，各自变数对依变数的相对重要性评价，偏相关分析。
3. 熟练掌握：偏回归系数、标准偏回归系数、多元相关系数和偏相关系数等基本概念，多元回归分析的基本步骤。

## （二）考核知识点

偏回归系数、标准偏回归系数、多元相关系数和偏相关系数等基本概念，多元回归分析的基本步骤，各自变数对依变数的相对重要性评价。

## （三）考核要求

- 1、**识记**：偏回归系数、标准偏回归系数、多元相关系数和偏相关系数等基本概念。
- 2、**领会**：偏回归系数和偏相关系数的科学涵义以及与直线回归系数和相关系数的不同。
- 3、**应用**：多元回归方程的建立和多元相关系数的计算。
- 4、**分析**：对试验数据进行多元回归分析和偏相关分析。

## 第十章 曲线回归

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：曲线回归分析的意义。
2. **一般掌握**：直线化法建立不同曲线回归方程的过程。
3. **熟练掌握**：多项式回归方程的建立和假设测验。

### （二）考核知识点

直线化法拟合曲线回归方程的一般步骤，logistic 生长曲线各参数的意义，判断哪种曲线回归方程更好的方法和依据。

### （三）考核要求

- 1、**识记**：曲线方程拟合、相关指数等基本概念。
- 2、**领会**：直线化法拟合曲线回归方程的一般步骤和过程。
- 3、**应用**：多项式回归方程的建立和假设测验。
- 4、**评价**：如何判断哪种曲线方程更优的方法。

## 第十一章 单因素试验的统计分析

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：单因素试验结果统计分析的特点。
2. **一般掌握**：间比法试验结果的统计分析。
3. **熟练掌握**：完全随机和随机区组试验结果的统计分析。

### （二）考核知识点

完全随机和随机区组试验结果的统计分析。

### （三）考核要求

- 1、**领会**：区组差异的分析以及单因素完全随机和随机区组试验在结果分析上的差异。
- 2、**应用**：对比法和间比法试验结果的统计分析。
- 3、**分析**：完全随机和随机区组试验结果的统计分析。
- 4、**评价**：随机区组统计分析中对区组项变异的理解。

## 第十二章 多因素试验结果的统计分析

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：多因素试验结果的分析特点。
2. **一般掌握**：裂区试验结果的统计分析。
3. **熟练掌握**：二因完全随机和随机区组试验结果的统计分析。

### （二）考核知识点

二因素完全随机和随机区组试验结果的统计分析，裂区试验结果的统计分析特点。

### （三）考核要求

1. **领会**：二因素完全随机、随机区组和裂区试验结果在统计分析上的异同。
2. **应用**：多因素试验结果统计分析中处理变异的剖分。
3. **分析**：二因素完全随机、随机区组和裂区试验结果的统计分析过程。
4. **综合**：多因素试验总变异分解的方法。
5. **评价**：多因素试验方差分析表中交互项的理解。

### 三、实验、实习教学部分的考核要求

1、系统掌握统计学的基本概念、基本原理、分析方法和计算过程，通过实验课的学习培养学生分析数据的能力，为以后的学习奠定基础，同时也培养统计学的思维方式。

2、熟悉各种不同数据资料的分析方法，能够独立解决农业科学研究中的统计学问题，掌握利用计算机软件解决统计问题的方法。

3、能够对各种试验统计分析结果进行解释。

4、实习部分的考核通过实习报告进行评价。

### 四、考核方式

考核方式分为上课考勤（包括回答问题），作业完成情况，期中考试成绩（核心课程），期末考试等多种评价方式。

### 五、成绩评定

1、平时成绩的评价方法：平时成绩评价方法分为2个部分，一是上课考勤，占10-20%，二是作业完成情况，占10-20%。

2、最终成绩评价方法：核心课程的期中考试成绩占30%，期末考试成绩占50%；如果是非核心课程，期末考试占60-80%。

### 六、考核结果分析反馈

考核结果的分析反馈包括以下内容：

- 1、**向学生反馈**：成绩网上公布，每个学生可以查到自己的考试成绩。
- 2、**向课堂教学反馈**：考试分析，考试分析包括两个部分。成绩分布情况，通过该部分的分析可以了解学生对整个课程知识的掌握情况及其占比；试卷试题得分分析，通过该部分的分析可以了解学生哪些部分掌握的不好，可以在今后的课程讲授中加以改进和加强。
- 3、**向专业达成度反馈**：课程的成绩可以通过学分积点和学生在论文答辩过程中本课程的应用情况在专业达成度中体现出来。

# 遗传学考核大纲

(Genetics)

## 课程基本信息

课程编号: 01011048h

课程学时: 64

课程学分: 4

主撰人: 胡彦民

审核人: 李浩川

大纲制定(修订)日期: 2023.8

### 一、课程的性质和地位

遗传学是一门兴起较迟而又发展迅速的学科, 它的分支几乎扩展到生物学所有领域, 成为生物科学的中心。对于农业院校的学生, 遗传学是动植物育种的理论基础, 因而是一门重要的专业基础课, 也是农学专业和种子科学与工程专业的必修课和核心课。通过课程讲授使学生了解生物的遗传、变异现象, 掌握其规律, 理解遗传变异的物质基础以及从 DNA 到性状的信息传递过程。掌握遗传学基本知识、基本理论和基本技能, 掌握观察和遗传分析的基本技能, 能运用所学理论解释自然现象和解决遇到的实际问题, 为作物品种选育, 生物技术应用, 提高作物产量、品质和抗逆性, 发展农业生产以及增强人民体质奠定理论基础; 通过实验操作提高学生的动手能力和加深对知识的理解。

### 二、理论教学部分的考核目标

主要考核对遗传学的基本概念、基本知识、基本理论以及对自然现象和实际问题的分析解决问题的能力。

## 第一章 绪论

### (一) 学习目标

1. **一般了解:** 遗传学的研究对象和任务, 遗传和变异的关系, 遗传学的发展简史, 遗传学在科技和生产发展中的作用。
2. **一般掌握:** 遗传与变异的关系。
3. **熟练掌握:** 遗传学发展的里程碑。

### (二) 考核内容

遗传和变异的概念, 遗传与变异的关系。

### (三) 考核要求

1. **识记:** 本章全部内容。
2. **领会:** 遗传与变异的关系。

## 第二章 遗传的细胞学基础

### (一) 学习目标

1. **一般了解:** 通过对细胞结构、染色体结构和功能以及细胞有丝分裂和减数分裂的学习, 了解生命遗传的物质基础, 为遗传学三大规律的学习奠定基础。

2. **一般掌握**: 掌握遗传物质的载体的类型, 染色体的结构和功能, 有丝分裂和减数分裂的过程及其意义。

3. **熟练掌握**: 染色体的结构模型, 减数分裂各个时期的细胞学特点, 配子的形成与受精。

## (二) 考核内容

遗传物质的载体, 染色体的结构, DNA合成时期, 减数分裂过程中第一次分裂的各个时期特点, 花粉母细胞的涂抹制片过程, 种子各部分的染色体组成。

## (三) 考核要求

1. **识记**: 本章全部内容。
2. **领会**: 减数分裂过程与遗传、变异的关系。
3. **应用**: 花粉母细胞的涂抹制片技术。

## 第三章 孟德尔遗传

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 通过学习孟德尔的豌豆杂交试验过程, 了解分离和独立分配的现象, 多基因杂种的遗传规律, 理解基因互作的概念, 了解基因互作的生化机制。

2. **一般掌握**: 分离和独立分配规律的实质, 多基因杂种的遗传, 统计学原理在遗传研究中的应用。

3. **熟练掌握**: 分离和独立分配规律的验证方法, 六种基因互作的概念和表现特点, 分枝法的应用。

### (二) 考核内容

分离和独立分配规律的内容, 基因型、表现型、四种显性的概念, 显性与环境的关系, 多基因杂种的分离规律, 六种基因互作的概念及其分离比例, 独立分配规律在作物育种中的应用。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 本章全部内容。
2. **领会**: 遗传因子的分离与组合, 分离和独立分配的实质。
3. **应用**: 解释并验证分离和独立分配现象。
4. **综合**: 理论联系实际, 综合分析和解决科研和生产中出现的相关问题。

## 第四章 连锁遗传和性连锁

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 通过本章学习了解连锁遗传的现象、交换的机理, 性别决定的类型。
2. **一般掌握**: 连锁遗传的特点, 连锁交换的机理与交换的细胞学证据, 有关基本概念。
3. **熟练掌握**: 交换值的测定与基因定位方法。

### (二) 考核内容

连锁遗传、相引相、相斥相等概念, 交换值的概念及其计算方法, 利用两点测验和三点测验进行基因定位, 连锁遗传规律在育种中的应用。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 本章全部内容。
2. **领会**: 交换的细胞学基础, 交换值及其测定方法。基因定位的两点测验和三点测验方法; 双交换和符合系数的概念; 以玉米为例介绍连锁遗传图; 分子标记发展及在基因定位中的应用。
3. **应用**: 解释连锁遗传现象, 掌握基因定位方法。
4. **综合**: 利用所学的遗传理论指导育种实践, 性别的早期鉴定等。

## 第五章 细菌和病毒的遗传

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 噬菌体的侵染和繁殖的过程。
2. **一般掌握**: 细菌和噬菌体基因重组的形式及研究方法。
3. **熟练掌握**: 中断杂交试验与基因定位。

### (二) 考核内容

细菌基因重组的途径: 转化、接合、性导和转导。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 本章全部内容。
2. **领会**: 细菌和病毒遗传物质的重组形式。
3. **应用**: 掌握基因定位方法。
4. **综合**: 利用所学知识解决实际问题。

## 第六章 基因的分子基础和基因调控

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: DNA是遗传物质的证据, 基因概念的发展, 遗传信息的流向, 基因表达的调控机制。
2. **一般掌握**: 经典遗传学和现代遗传学关于基因概念的论述。
3. **熟练掌握**: 中心法则, 遗传信息的转录与翻译; 基因调控的乳糖操纵子模型。

### (二) 考核内容

基因的概念及基因表达的调控机制。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 本章全部内容。
2. **领会**: 基因结构的可分性与功能的多样性。

## 第七章 基因突变

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 基因突变的概念, 基因突变的性状表现, 突变对生物进化的意义和在作物育种应用的可能途径。
2. **一般掌握**: 基因突变的一般特征, 突变的诱发因素与基因突变的分子机理, 突变的修复。

3. **熟练掌握**: 突变的鉴定方法。

## (二) 考核内容

基因的突变率, 基因突变的特征, 基因突变体的筛选方法。

## (三) 考核要求

1. **识记**: 本章全部内容。
2. **领会**: 基因突变的五个特征。
3. **应用**: 突变体的筛选与鉴定。
4. **综合**: 利用诱变创造变异为育种服务。

## 第八章 染色体结构变异

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 染色体结构变异的类型及其遗传效应, 利用染色体结构变异解决生产和生活中实际问题的可能途径。

2. **一般掌握**: 染色体结构变异的细胞学鉴定方法。

3. **熟练掌握**: 杂倒位体花粉部分不育、杂易位体半不育的遗传原因, 基因定位方法。

### (二) 考核内容

染色体结构变异的类型及其细胞学特点, 倒位和易位的主要遗传效应及其形成的遗传机理。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 本章全部内容。
2. **领会**: 杂倒位花粉部分不育、杂易位配子半不育形成的遗传机理。
3. **应用**: 利用结构变异进行基因定位。
4. **综合**: 利用结构变异进行基因定位和生物防治。

## 第九章 染色体数目变异

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 染色体数目变异的类型及其遗传特点, 利用染色体数目变异解决生产和生活中实际问题的可能途径。

2. **一般掌握**: 多倍体的形成, 整倍体变异和非整倍体变异的类型, 应用。

3. **熟练掌握**: 同源多倍体的遗传特点及应用。

### (二) 考核内容

同源多倍体育性特点、同源四倍体基因分离方式, 整倍体、非整倍体的应用。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 本章全部内容。
2. **领会**: 同源多倍体育性特点, 产生原因。
3. **应用**: 同源多倍体的应用。
4. **综合**: 利用非整倍体进行基因定位。

## 第十章 数量性状遗传

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 数量性状特征, 基因定位方法(连锁分析和关联分析)。
2. **一般掌握**: 数量性状遗传的多基因假说, 定位群体的类型和应用。
3. **熟练掌握**: 遗传率的概念与估算方法及其应用。

### (二) 考核内容

数量性状表现特征、广义遗传率与狭义遗传率的概念、估算方法。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 本章全部内容。
2. **领会**: 遗传率的概念, 方差分析, 遗传率的估算。
3. **应用**: 遗传率的应用。

## 第十一章 近亲繁殖与杂种优势

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 概念, 近交的遗传效应。
2. **一般掌握**: 杂种优势的表现特征, 杂种优势的遗传理论。
3. **熟练掌握**: 利用所学的理论解释生产或生活中出现的有关现象, 指导生产和育种实践。

### (二) 考核内容

近亲繁殖的概念、类型及其遗传效应; 杂种优势的概念, 杂种优势的理论基础,  $F_1$ 代杂种优势在生产上的应用及其 $F_2$ 衰退的原因。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 本章全部内容。
2. **领会**: 有关概念, 近交遗传效应、杂优理论。
3. **应用**: 利用所学理论解决实际问题。

## 第十二章 细胞质遗传

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 概念, 特点, 主要细胞器的遗传。
2. **一般掌握**: 核质基因的关系, 质核互作雄性不育的遗传基础, 遗传理论。
3. **熟练掌握**: 雄性不育的类型、遗传特点、应用。

### (二) 考核内容

染色体外遗传的概念与特点, 质核互作雄性不育的遗传与利用。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 本章全部内容。
2. **领会**: 有关概念, 质核互作雄性不育的遗传特点。
3. **应用**: 质核互作雄性不育在不同类型作物、以及在玉米杂交种子生产中的应用。

## 第十三章 群体遗传学

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 概念, 随机交配群体的特征。
2. **一般掌握**: 哈迪温伯格定律和影响群体平衡的四种因素。
3. **熟练掌握**: 基因频率、基因型频率的计算。

### (二) 考核内容

基因频率、基因型频率、迁移、遗传漂变的概念以及基因频率、基因型频率的计算, 平衡群体的特征与影响群体平衡的四种因素,。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 本章全部内容。
2. **领会**: 有关概念, 随机交配群体的特征和哈迪温伯格定律。
3. **应用**: 基因频率、基因型频率的计算。

### 三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 为了提高学生的动手能力, 加强实验技能培训, 每次实验均有相应实验报告, 并记入平时成绩。
2. 考试内容应包括实验教学内容。

### 四、考核方式

理论采用闭卷考试, 平时布置有作业, 实验每次均有实验报告, 把作业和实验报告进行等级评定并记入平时成绩。

### 五、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。

实验作业、课堂考勤、课外作业、课堂讨论等进行 A、B、C、D 四个等级划分, 最终换算成数值计入总成绩。

2. 最终成绩评价方法。

本课程采取平时成绩和期中、期末考试相结合的方法。实验、课堂考勤、课外作业等平时成绩占 30%, 期中考试成绩占 20%, 期末考试成绩占 50%。

### 六、考核结果分析反馈

期中课程成绩进行课堂教学反馈, 实验成绩在下次实验课上进行反馈, 期末成绩通过教学系统进行反馈。

# 分子生物学考核大纲

(*Molecular Biology*)

## 课程基本信息

课程编号: 01011124h

课程学时: 56

课程学分: 3.5

主撰人: 丁冬 张幸果 丁俊强 杜长青 审核人: 王桂凤 大纲修订日期 2023

本课程考试采取期中、期末考试相结合的考试方法。其中实验成绩占 15 分, 课堂考勤占 5 分, 期中考试成绩占 30 分, 期末考试成绩占 50 分, 考试以闭卷笔试为主。

### 一、课程的性质和地位

分子生物学是以研究蛋白质、核酸等大分子的结构和功能着手, 阐明生命现象和生物学规律的一门新兴学科。分子生物学是农学等专业必修的专业基础课。为避免与其他相关课程间的重复, 本课程将集中讲述核酸的结构与功能, 即狭义的分子生物学内容。通过对遗传物质的结构和功能的介绍, 使学生掌握 DNA 的结构和性质、遗传信息的复制、转录、翻译和调控、基因突变及遗传重组等主要内容, 并在掌握上述分子生物学的基本内容的基础上, 结合其在现代农业上的应用, 逐步加深对生命现象分子机理的认识, 初步掌握利用分子生物学的原理来认识和分析问题的能力。

### 二、理论教学部分的考核目标

学生理解并掌握遗传物质的基本属性、表达及调控过程、基因突变与交换等分子生物学过程的分子机制, 建立从分子(微观)角度思考生物学问题的基本逻辑思维。

## 绪论

### (一)、学习目的与要求

1. 一般了解: 分子生物学及其发展
2. 一般掌握: 分子生物学的研究内容, 其发展简史
3. 熟练掌握: 分子生物学大事记

### (二)、考核内容

狭义分子生物学的概念、分子生物学的研究内容、分子生物学节点性大事记。

### (三)、考核要求

- 1、识记: 分子生物学的概念及其研究内容。
- 2、领会: 分子生物学发展简史。
- 3、简单应用: 无。
- 4、综合应用: 无。

## 第一章 基因与遗传信息

### (一)、学习目的与要求

1. 一般了解：基因的基本属性
2. 一般掌握：基因的经典概念
3. 熟练掌握：基因概念的现代发展

### (二)、考核内容

基因的概念，DNA 是主要的遗传物质，C 值矛盾，最新的基因概念

### (三)、考核要求

- 1、识记：基因的概念
- 2、领会：C 值矛盾及其成因
- 3、简单应用：证实 DNA 是主要的遗传物质的研究方法
- 4、综合应用：最新的基因概念，基因的结构特征

## 第二章 DNA 的结构和性质

### (一)、学习目的与要求

1. 一般了解：DNA 的物理属性
2. 一般掌握：DNA 的化学组成和结构
3. 熟练掌握：基因与 DNA 分子之间的关系

### (二)、考核内容

DNA 的物理与化学性质，基因是 DNA 上的序列

### (三)、考核要求

- 1、识记：DNA 的理化性质
- 2、领会：序列假说与中心法则
- 3、简单应用：DNA 的理化性质是 DNA 分子提取方法的理论基础
- 4、综合应用：无

## 第三章 DNA 复制

### (一)、学习目的与要求

1. 一般了解：DNA 复制的概念，DNA 复制所需酶
2. 一般掌握：DNA 复制的过程和复制方式
3. 熟练掌握：DNA 的半保留复制和半不连续复制

### (二)、考核内容

DNA 复制的概念，过程，酶类；DNA 复制的方式；半保留复制和半不连续复制

### (三)、考核要求

- 1、识记：DNA 复制的概念和所需酶类
- 2、领会：DNA 复制的过程及方式
- 3、简单应用：DNA 半不连续复制的证明方法

4、**综合应用**：DNA 复制过程是 PCR 技术的理论基础。

## 第四章 RNA 转录

### (一)、学习目的与要求

1. **一般了解**：RNA 转录的概念，RNA 转录所需酶类
2. **一般掌握**：RNA 转录的过程
3. **熟练掌握**：RNA 转录有关的基因结构序列，RNA 转录后加工，RNA 转录的非对称性。

### (二)、考核内容

RNA 转录的起始，转录的过程，转录的终止，真核生物转录后加工

### (三)、考核要求

- 1、**识记**：RNA 转录的概念及所需要的酶
- 2、**领会**：RNA 转录的过程
- 3、**简单应用**：进行启动子分析可获得 RNA 转录调控相关信息
- 4、**综合应用**：RNA 转录过程是反转录反应的理论基础

## 第五章 蛋白质翻译

### (一)、学习目的与要求

1. **一般了解**：蛋白质翻译的概念，蛋白质翻译有关的酶
2. **一般掌握**：蛋白质翻译的过程
3. **熟练掌握**：保证蛋白质准确翻译的分子机制

### (二)、考核内容

蛋白质翻译的概念和过程，蛋白质翻译的简并性，密码子中的密码，肽链合成的双筛效应

### (三)、考核要求

- 1、**识记**：蛋白质翻译的概念
- 2、**领会**：蛋白质翻译的过程
- 3、**简单应用**：蛋白质合成的碱基偏好可作为设计表达载体的参考
- 4、**综合应用**：氨基酸密码的简并性应用于分子设计

## 第六章 原核基因表达调控

### (一)、学习目的与要求

1. **一般了解**：原核生物的结构特征
2. **一般掌握**：原核生物以操纵子方式实现基因表达调控
3. **熟练掌握**：原核生物几种类型的操纵子

### (二)、考核内容

原核生物操纵子的分类，操纵子的调控方式，顺式显性

### (三)、考核要求

- 1、**识记**：原核生物操纵子的基本结构

- 2、**领会：** 原核生物以操纵子实现基因表达调控
- 3、**简单应用：** 乳糖操纵子是酵母单/双杂交技术的理论基础
- 4、**综合应用：** 顺式显性可用于解释多种生物学现象

## 第七章 真核生物基因表达调控

### (一)、学习目的与要求

1. **一般了解：** 真核生物与原核生物结构差异
2. **一般掌握：** 真核生物基因表达调控的层次
3. **熟练掌握：** 真核生物在转录水平发挥其主要的基因表达调控

### (二)、考核内容

真核基因表达调控的不同层次，转录水平是主要的表达调控层次，真核生物转录起始调控的顺式因子和反式因子

### (三)、考核要求

- 1、**识记：** 真核生物的结构特征
- 2、**领会：** 真核生物表达调控的层次
- 3、**简单应用：** 真核生物转录起始调控是设计表达载体的理论基础
- 4、**综合应用：** 真核生物转录起始调控的顺式和反式调控

## 第八章 真核生物的特殊表达调控与发育

### (一)、学习目的与要求

1. **一般了解：** 真核生物具有特殊的基因表达调控机制
2. **一般掌握：** 真核生物特殊基因表达调控机制控制发育
3. **熟练掌握：** non-coding RNA，表观遗传学，同源异形现象，蛋白质泛素化降解，PCD

### (二)、考核内容

non-coding RNA，表观遗传学，同源异形现象，蛋白质泛素化降解，PCD 的分子机制及其对个体发育的影响

### (三)、考核要求

- 1、**识记：** 无
- 2、**领会：** 真核生物的复杂性决定其具有特殊的表达调控机制
- 3、**简单应用：** PCD 与植物抗病（超敏反应）
- 4、**综合应用：** 非编码 RNA 是转录后水平的主要基因表达调控模式

## 第九章 基因突变与交换

### (一)、学习目的与要求

1. **一般了解：** 基因突变与交换的概念
2. **一般掌握：** 基因突变的诱导因素，基因转换现象
3. **熟练掌握：** 基因突变的形成原因，基因交换的分子机制

## (二)、考核内容

基因突变是在修复过程中形成的，基因交换的 Holiday 模型

## (三)、考核要求

- 1、**识记**：基因突变和交换的概念
- 2、**领会**：基因突变的形成原因，基因转换
- 3、**简单应用**：位点特异的基因交换是 Gateway 技术的分子基础
- 4、**综合应用**：分子生物学技术进行基因诱变

## 第十章 分子生物学与现代生物技术

### (一)、学习目的与要求

1. **一般了解**：科学与技术互促共进
2. **一般掌握**：分子生物学技术大事记
3. **熟练掌握**：PCR 技术，基因重组技术，CRISPR/Cas9 技术的原理和方法

### (二)、考核内容

PCR 技术，基因重组技术，CRISPR/Cas9 技术的原理和方法

### (三)、考核要求

- 1、**识记**：分子生物学技术发展史
- 2、**领会**：分子生物学技术发展为科学发展提供支撑
- 3、**简单应用**：PCR 技术应用于体外 DNA 扩增
- 4、**综合应用**：基因重组技术与 CRISPR/Cas9 技术结合，可研究特定基因的功能

## 三、实验、实习教学部分的考核要求

试验部分以每次实验课的表现、实验结果和实验报告为考核依据，计课堂作业成绩为平时成绩，实验课内容与理论课内容一并进行考试考核。

## 四、考核方式

1. **过程性评价**：课堂出勤、实验操作、实验报告、课堂随测等综合评价。
2. **终结性评价**：采取期中、期末考试相结合的考试方法。
3. **课程综合评价**：实验成绩占 15 分，课堂考勤占 5 分，期中考试成绩占 30 分，期末考试成绩占 50 分，考试以闭卷笔试为主。

## 五、成绩评定

实验成绩占 15 分（15%），课堂考勤占 5 分（5%），期中考试成绩占 30 分（30%），期末考试成绩占 50 分（50%），考试以闭卷笔试为主。

## 六、考核结果分析反馈

1. 针对课后作业、思考题、实验操作参与程度、实验报告完成情况等，采用课上集中讲解 共性问题、课下答疑解惑学生个人疑问；引入学习通 APP 进行线上答疑，通过线上和线下相结合的方式征询学生对教学方法、教学内容、教学进度等方面的意见，随时进行反馈和调整；妥善保存

实验报告、课后作业、上课考勤表等档案资料，作为平时成绩评定依据；利用大学教务系统为平台向学生展示本课程综合成绩。

2. 基于学生期中考核、实验表现结果，展开分析和讨论，针对发现的问题持续改进教学模式、完善教学环节、优化教学进度、丰富教学手段，以逐步提升课堂教学效果。

# 作物栽培学考核大纲

(Crop cultivation)

## 课程基本信息

课程编号: 01011109

课程总学时: 104

实验学时: 34 学时

课程性质: 必修

课程属性: 专业类

开设学期: 第 5、6 学期

主撰人: 王群、张静、杨习文、郭家 审核人: 李浩川

大纲制定(修订)日期: 2023.6

萌、王泳超、刘伟、贾绪存

### 一、课程的性质和地位

《作物栽培学》是农学专业的专业核心课程,该课程是一门实践性很强的应用型课程,在培养学生的理论与实践相结合、田间实践动手能力、分析问题和解决问题的综合素质等方面具有重要作用。通过本门课程的学习,使学生掌握作物群体、个体生长发育规律,作物产量和品质形成规律及其与环境条件的关系,熟练掌握实现作物高产、优质、高效、生态、安全的栽培理论和先进技术措施,为未来从事作物生产管理、智能化、标准化生产技术指导等服务。

### 二、理论教学部分的考核目标

掌握作物器官、个体、群体生长发育规律,产量和品质形成规律,掌握作物与生态环境条件之间的关系,熟练掌握作物高产、优质、高效、生态、安全栽培调控理论和技术的作用原理。

## 第一章 绪论

### (一) 学习目标

1. **一般了解:** 作物的起源;作物的生产概况;作物生产的重要意义;作物栽培学的研究进展。
2. **一般掌握:** 中国作物的生产概况;作物栽培学的研究内容和特点。
3. **熟练掌握:** 作物概念;作物栽培学的概念;作物的分类;作物生产的特点。

### (二) 考核内容

1. 作物及其分类。
2. 作物生产的概况。
3. 作物栽培学的研究内容。

### (三) 考核要求

1. **识记:** 作物概念,作物栽培学的概念,作物生产特点。
2. **领会:** 作物分类方法;作物生产概况。
3. **应用:** 河南省作物的布局和生产特点。
4. **分析:** 分析我省粮食作物生产存在的问题。
5. **综合:** 对不同种类的作物进行综合分类。

6. **评价**：对自己家乡的作物生产概况进行评价。

## 第二章 小麦

### （一）学习目标

1. **一般了解**：栽培小麦的起源和分类；河南省小麦品种资源。
2. **一般掌握**：小麦生产的基本条件。
3. **熟练掌握**：小麦生产的生物学基础；小麦栽培技术。

### （二）考核内容

1. 栽培小麦的起源和分类。
2. 小麦的阶段发育：春化阶段，光照阶段、阶段发育理论的运用。
3. 小麦分蘖成穗规律与提高分蘖成穗率的途径。
4. 穗分化形成规律与促进穗大粒多的途径。
5. 子粒形成和灌浆成熟规律与提高粒重的途径。
6. 因地制宜，合理密植的原则及方法。
7. 适期高质量播种的注意事项。
8. 冬前、冬季、春季及后期小麦生长特点，麦田管理的调控目标，麦田科学管理措施。

### （三）考核要求

1. **识记**：小麦一生中不同的生育时期及其特征；小麦营养器官和生殖器官的形成与特点；影响分蘖成穗的因素；穗的分化与形成过程；影响穗分化的因素；小麦的熟相的概念与分类；子粒品质的概念和指标。

2. **领会**：小麦阶段发育中春化阶段（感温阶段）和光照阶段（感光阶段）概念；种子的萌发于出苗及其影响因素；根、茎、叶的生长；分蘖消长规律与成穗；子粒形成与灌浆成熟规律；影响子粒形成与灌浆成熟的因素；子粒品质指标的意义；影响子粒品质的因素。

3. **应用**：阶段发育理论的应用；提高分蘖成穗率的途径；促进穗大粒多的途径；提高粒重的途径；品质调控途径与措施。

4. **分析**：小麦对营养元素的要求与合理施肥技术；小麦对水分的要求与麦田灌排水技术；小麦的群体结构及其产量形成。

5. **综合**：小麦高质量播种技术；麦田前、中、后期科学管理的综合技术。

6. **评价**：对小麦的生产技术、产量、效益进行评价。

## 第三章 玉米

### （一）学习目标

1. **一般了解**：玉米生产的重要性；世界、中国和河南玉米生产概况；玉米的起源和传播；玉米生产中存在的主要问题。

2. **一般掌握**：中国玉米种植产区划分；玉米的分类；影响玉米产量的环境因素；特用玉米、无公害玉米、地膜覆盖玉等特殊玉米栽培技术。

3. **熟练掌握**：玉米产量构成和源库理论；玉米各生育阶段的生长发育特点；影响玉米授粉与受精的因素；影响玉米产量构成因素的关键时期；玉米苗期、穗期和花粒期的主要管理技术；玉米机械化收获的时间和要求。

## （二）考核内容

1. 中国玉米种植产区划分。
2. 玉米的分类。
3. 玉米各生育阶段的划分及各阶段生长发育特点。
4. 影响玉米授粉与受精的因素。
5. 玉米产量构成因素及其影响关键时期。
6. 玉米苗期、穗期和花粒期的主要管理技术。
7. 玉米机械化收获的时间和要求。

## （三）考核要求

1. **识记**：中国玉米种植产区划分；玉米的分类；玉米棒三叶、生育期和生育时期的概念。
2. **领会**：玉米各生育阶段的划分及各阶段生长发育特点。
3. **应用**：根据玉米类型进行品种选择、区域布局和合理密植。
4. **分析**：影响玉米授粉与受精的因素；玉米产量构成因素及其影响关键时期。
5. **综合**：玉米苗期、穗期和花粒期的主要管理技术。
6. **评价**：根据玉米机械化收获的时间和要求，对生产中玉米品种进行机械化收获评价。

## 第四章 棉花

### （一）学习目标

1. **一般了解**：棉花产品的重要性和棉花生产形势。
2. **一般掌握**：中国和河南省棉区分布；棉花栽培种，棉花生育特性，棉花器官的发育和棉花的生育期，棉花蕾铃脱落等，以及棉花工程技术，新疆棉花矮、密、早、膜高产栽培技术产，NY/T 1387-2007 黄河流域棉花生产技术规程。
3. **熟练掌握**：棉花高产优质栽培技术和棉花专项栽培技术部分。即从棉花品种选用、密度确定、播种、肥水管理、化学调控、整枝、病虫害防治等技术。以及棉花育苗移栽、地膜覆盖、盐碱地植棉等专项栽培技术。

### （二）考核内容

- 1、概述部分：我国三大棉区的主要特点。
- 2、棉花栽培生物学基础部分：棉花四个栽培种的主要特点；果枝与叶枝的主要区别；棉铃发育三阶段及其对外界环境的要求；棉纤维发育三阶段及其对环境要求。
- 3、棉花高产优质栽培技术部分：棉花种子温汤浸种和硫酸脱绒方法；我省春棉和夏棉及新疆棉花的正常密度；棉花施肥技术；棉花整枝技术；棉花 DPC 化控技术。
- 4、棉花专项栽培技术部分：育苗移栽的优缺点及苗床管理技术；地膜覆盖的主要生态效应；

麦套春棉棉花配套栽培技术；黄河流域棉区主要病虫害及防治。

### （三）考核要求

1. **识记**：我国三大棉区的主要特点。棉花四个栽培种的主要特点。棉铃发育三阶段及其对外界环境的要求；棉纤维发育三阶段及其对环境要求。

2. **领会**：果枝与叶枝的主要区别；棉花蕾铃脱落的原因。

3. **应用**：棉花种子温汤浸种和硫酸脱绒方法；我省春棉和夏棉及新疆棉花的正常密度。

4. **分析**：棉花高产优质栽培技术部分。

5. **综合**：棉花营养钵育苗移栽的优缺点及无土育苗新技术；地膜覆盖的主要生态效应。

6. **评价**：麦套春棉棉花配套栽培技术；黄河流域棉区主要病虫害及防治。

## 第五章 水稻

### （一）学习目标

通过本章的学习，使学生掌握水稻群体、个体生长发育规律，水稻产量形成规律及其对环境条件的要求，以及实现水稻高产、优质、高效的栽培技术措施。

1. **一般了解**：水稻在国民经济中的地位、我国水稻生产现状及国外主要稻米生产国的水稻生产特点。

2. **一般掌握**：水稻起源、种类及栽培历史。

3. **熟练掌握**：水稻的生长发育规律、群体生长发育规律、水稻产量形成规律及其对环境条件的要求，以及实现水稻高产、优质、高效的栽培技术措施。

### （二）考核内容

1. 水稻在国民经济中的地位，水稻的起源及栽培历史。

2. 水稻的特征与特性，水稻的类型与品种，水稻的生育时期及其发育特性。

3. 水稻育秧、稻田管理、水稻栽培技术。

### （三）考核要求

1. **识记**：水稻起源、种类、及水稻生长发育相关名词。

2. **领会**：水稻个体生长发育规律与群体生长发育及产量之间的关系。

3. **应用**：能够对某一生育时期的水稻进行高产、高效管理。

4. **分析**：无。

5. **综合**：够能对整个生育期的水稻生产进行科学管理。

6. **评价**：无。

## 第六章 花生

### （一）学习目标

1. **一般了解**：花生生产概况以及在国民生活中的地位。

2. **一般掌握**：花生栽培的生物学基础，包括花生的各器官名称和作用，以及生长发育情况。

3. **熟练掌握**：花生高产优质栽培技术，包括花生的水肥管理和病虫草害管理。

## （二）考核内容

1. 花生的分类和类型。
2. 花生根瘤的形成和固氮特点。
3. 花生果针的形成过程和影响因素。
4. 花生荚果的形成过程和影响因素。
5. 花生的需肥需水特点和施肥、灌溉技术。
6. 花生的清棵技术。
7. 花生高产栽培技术。
8. 夏直播花生高产栽培技术。

## （三）考核要求

1. **识记：**花生的分类和类型；根瘤的形成和固氮特点；花生的株型，一次分枝；花生的开花习性；花生果针的形成过程和影响因素；花生荚果的形成过程和影响因素；花生的各生育时期的特点。
2. **领会：**花生的需肥特点；花生的需水特点和灌排技术；花生的合理密植；AnM栽培法的原理。
3. **应用：**花生施肥技术；花生种子处理技术；生长调节剂对花生的调控效应；花生清棵技术。
4. **分析：**花生在我国的经济地位，以及国内外生产现状。
5. **综合：**在了解花生生长发育特性、与环境条件的基础上，描述花生田间管理的主要技术；花生地膜栽培要点；夏直播花生栽培特点。
6. **评价：**无。

## 第七章 大豆

### （一）学习目标

1. **一般了解：**大豆起源、大豆分布、世界大豆生产形势；大豆叶片种类及复叶小叶形状与荚粒数的关系；大豆收获技术。
2. **一般掌握：**我国大豆生产形势、世界大豆生长技术发展趋势；大豆花的结构及特点、大豆果荚与种子特点、大豆各生育时期对水分及养分需求特点；大豆品质影响因素、大豆耕作技术、大豆施肥、大豆播种、几种大豆高产栽培技术。
3. **熟练掌握：**大豆在国民生产中的意义；大豆根系特性、根瘤固氮概念、影响根瘤固氮因素及改善方法、有限结荚习性大豆与无限结荚习性大豆的差异、大豆各生育时期起止及特点；大豆产量构成因素及其关系、大豆田间管理。

### （二）考核内容

1. 绪论部分：大豆在国民生产中的意义。
2. 大豆的生物学基础：根瘤固氮；影响根瘤固氮的因素；改善根瘤固氮的方法；有限和无限结荚习性大豆在形态上的区别；大豆花结构；不同生育时期对水分和养分的需求。

3. 大豆的栽培技术：大豆产量构成因素；影响大豆品质的环境因素；大豆高产栽培技术；大豆施肥技术。

### （三）考核要求

1. **识记**：大豆在国民生产中的意义；大豆的根系与根瘤、大豆茎及其株型分类、大豆花的结构、大豆果荚与种子；大豆产量构成因素；大豆也及叶片种类；大豆的施肥；大豆品种选择依据；“垄三”栽培技术要点。

2. **领会**：国内外大豆生产形势；大豆的轮作和耕作；大豆田间管理。

3. **应用**：有限及无限结荚习性大豆特点、大豆各生育时期起止及特点。

4. **分析**：国内外大豆生产差距的原因。

5. **综合**：理解世界大豆生产技术趋势；大豆各生育期对水分及养分需求与各生育时期生长特点的综合分析。

6. **评价**：无。

## 第八章 杂粮作物

（一）学习目标了解杂粮作物的产生背景，明确全球和中国发展杂粮作物的重要性，激发学生对杂粮作物栽培的兴趣；理解杂粮作物的利用途径及应用前景，并掌握杂粮作物的概念、类型、特点。

**教学重点和难点**：杂粮作物的概念、类型和特点。

1. **一般了解**：杂粮作物的产生背景和重要性、杂粮作物的利用途径及应用前景。

2. **一般掌握**：杂粮作物的概念、类型和特点；杂粮作物的生物学特性；杂粮作物的形态特征和生长发育特点；杂粮作物高产高能栽培技术。

3. **熟练掌握**：杂粮作物的概念、类型和特点；杂粮作物的能源品质特性；杂粮作物淀粉（油脂）形成和积累规律；提高杂粮作物高品质的栽培技术途径。

### （二）考核内容

1. 杂粮作物的概念、类型和特点。

2. 甘薯、芝麻、谷子的生物学特性。

3. 甘薯、芝麻、谷子的品质特性。

4. 甘薯、芝麻、谷子的淀粉（或油脂）物质形成和积累规律。

5. 提高杂粮作物品质的栽培技术途径。

### （三）考核要求

1. **识记**：杂粮作物的概念、类型和特点。

2. **领会**：甘薯（或芝麻、谷子）的生物学特性。

3. **应用**：提高杂粮作物品质的栽培技术途径。

4. **分析**：甘薯（或芝麻、谷子）的淀粉（或油脂）物质形成和积累规律。

5. **综合**：甘薯（或芝麻、谷子）高产高能栽培技术。

6. 评价：甘薯（或芝麻、谷子）的品质特性。

### 三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 实验考核主要以学生上交的实验报告和实际操作效果为主，同时参照学生实验课出勤情况和学习态度。
2. 实习教学部分考核主要以学生上交的实习报告为主，同时参照学生实习态度和守纪情况。

### 四、考核方式

闭卷，百分制。采取平时考核、期中考核和期末考核相结合的方式。其中，平时考核主要由实验报告、课堂讨论展示和课堂考勤组成，期中考核和期末考核主要以卷面成绩为主。

### 五、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。平时成绩主要由实验报告、课堂讨论展示和课堂考勤组成。其中，实验报告成绩占平时成绩的 50%，课堂讨论展示占平时成绩的 30%，课堂考勤占平时成绩的 20%。
2. 最终成绩评价方法。百分制，最终成绩由平时成绩、期中考核成绩和期末考核成绩组成。其中，平时成绩占 30%，主要由实验报告、课堂讨论展示和课堂考勤组成；期中考核成绩占 35%，期末考核成绩占 35%，均以卷面成绩为主。

### 六、考核结果分析反馈

课程考核构成包含平时考核、期中考核和期末考核。平时考核结果的反馈形式主要体现在平时的教学过程中，采用课堂集中形式对考核结果的共性问题进行统一讲解，并查找原因。期中考核结果的反馈在期中考核结束后进行，采用课堂集中形式对考核结果的共性问题进行统一讲解，并查找原因。期末考核结果的反馈，采用课程考核结果分析报告的形式向学生反馈，并解答学生疑问。期末考核结果分析报告由主讲教师对考核知识点的得分情况进行分析，结合题型的难易程度和学生平常学习表现，同时对课堂教学改进给出指导意见。具体包括：

- (1) 试卷成绩分析。包括年级和班级平均分、最高分、最低分、标准差、频数分布等，主要体现课程成绩总体分布情况。
- (2) 试卷质量分析。包括试题难度、区分度、信度和效度等。
- (3) 分析报告。分析报告包括分析依据、分析内容、综合评价，以及总结或建议。①分析依据：以统计分析指标的计算结果作为依据。②分析内容：分析命题是否能全面考查学生对教学内容的记忆、理解、应用、分析、综合、评价等能力，以及对实验实践技能的掌握和运用能力。分析试卷内容与教学大纲的符合度，命题难度的适合度，是否覆盖了所有的章节，考核了课程的重点、难点；题量、题型和分值分布是否合理；学生失分或得分较多的题目及其原因，以及所反映的教学中存在的问题等。③综合评价：对成绩分布和命题质量的综合评价或结论。④总结或建议：总结教、学、考、评过程中存在的问题，提出针对性的改进意见和措施。

# 作物育种学考核大纲

(Crop Breeding)

课程编号： 01011125h      课程学时： 104\112      课程学分： 6.5\7.0

主撰人： 李卫华、史勇等      审核人： 矫永庆 董中东      大纲制定(修订)日期：2023-06-09

## 一、课程的性质和地位

作物育种学是一门以遗传学、进化论为主要基础理论的综合性和应用性科学，是农学、种子科学与工程、农业标准化、生物技术等专业的核心课程，是植保、植检、植物科学等专业的专业选修课。本课程是研究选育和繁育作物优良品种的理论和方法的科学，包含了育种目标、种质资源、育种方法、品种审定和种子生产等作物新品种选育全过程中涉及的主要内容。作物育种方法包括选择育种、杂交育种、杂种优势利用、诱变育种、远缘杂交、倍性育种、生物技术在育种中的应用等。主要育种目标性状包括抗病虫育种、抗逆性育种和作物品质改良等。本课程的重点是作物育种学的基本原理、基本方法和基本技术。通过本课程学习，使学生知道作物的主要育种目标制定原则，掌握作物常规育种手段基本的操作过程和细胞工程、转基因技术、分子标记辅助选择等育种新技术的基本原理，了解相关学科的发展对作物育种学的影响，理解作物育种学是一门随着科学和生产的发展不断完善和进步的综合应用性科学。

## 二、理论教学部分的考核目标

作物育种学课程的目的是培养学生掌握作物新品种选育和繁育的原理和方法，能够综合运用多学科的相关理论与技术进行作物品种选育、繁育和推广利用。课程的任务是在研究和掌握作物农艺性状遗传变异规律的基础上，根据社会的需要和一定地区的生态、生产条件及当前推广品种的现状和农业发展的需要，发掘、研究和利用各种作物种质资源，采用适当的育种途径和方法，选育相适应的高产、稳产、优质、抗（耐）病虫、抗逆、生育期适当、适应性好的作物优良品种，或创造新的栽培作物；并在良种繁殖、推广中，采用适当的良繁技术，保持和提高良种种性，提供质量好、数量多、成本低的生产用种，促进高产、优质、高效、无公害农业的发展。

通过作物育种学教学，使学生达到具有以下能力培养要求：

- 1) 比较系统地掌握作物育种的基本原理和基本知识，初步具有独立开展作物育种理论和方法研究的能力；
- 2) 掌握作物育种的主要方法和主要技术，具有一定的独立开展作物新品种选育的能力；
- 3) 掌握新品种推广和良种繁育理论，具有独立开展作物新品种推广和良种繁育的工作能力。

## 第一部分：作物育种学总论

### 绪 论

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 作物育种学的性质
2. **一般掌握**: 作物育种学的基本任务和主要研究内容。
3. **熟练掌握**: 作物品种的概念; 自然进化与人工进化的关系。

### (二) 考核内容

2个概念: 育种学 品种; 品种的特点; 如何识别不同的品种; 优良品种在农业生产上的作用; 试述品种的合理利用;

### (三) 考核要求

1. **识记**: 作物育种学的性质、基本任务和主要研究内容;
2. **领会**: 作物品种的概念; 自然进化与人工进化的关系; 试述品种的合理利用。
3. **应用**: 无
4. **分析**: 无
5. **综合**: 无
6. **评价**: 优良品种在农业生产上的作用。

## 第01章 作物的繁殖方式与育种

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 植物繁殖方式分类及种子的形成;
2. **一般掌握**: 作物的繁殖方式; 自交和异交的遗传效应;
3. **熟练掌握**: 作物品种类型和育种特点。

### (二) 考核内容

7个名词: 有性繁殖、无性繁殖、自花授粉、异花授粉、常异花授粉、自交不亲合性、雄性不育性; 不同授粉方式作物的遗传特点及育种方法; 如何测定作物的自然异交率? 自交和异交的遗传效应; 作物品种的类型及含义; 各类品种的育种特点。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 有性繁殖、无性繁殖、自花授粉、异花授粉、常异花授粉、自交不亲合性、雄性不育性; 作物品种的类型及含义。
2. **领会**: 不同授粉方式作物的遗传特点及育种方法; 自交和异交的遗传效应。
3. **应用**: 测定作物的自然异交率?
4. **分析**: 无
5. **综合**: 各类品种的育种特点。
6. **评价**: 无

## 第02章 育种目标

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 种目标的概念,

2. **一般掌握**: 制订育种目标的意义;
3. **熟练掌握**: 作物育种目标的主要内容和制订育种目标的原则。

## (二) 考核内容

2个名词: 育种目标, 高光效育种; 制定育种目标的一般原则; 现代农业对品种的要求。

## (三) 考核要求

1. **识记**: 育种目标, 高光效育种。
2. **领会**: 制定育种目标的一般原则;
3. **应用**: 无
4. **分析**: 无
5. **综合**: 无
6. **评价**: 现代农业对品种的要求。

## 第03章 种质资源

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 种质资源的价值和意义
2. **一般掌握**: 种质资源的概念、类别、特点、保存、鉴定、研究和利用; 种质资源的类别和特点。
3. **熟练掌握**: 作物起源中心学说。

### (二) 考核内容

9个定义: 种质资源, 起源中心, 初生中心, 次生中心, 原生物种, 次生物种, 初级基因库, 次级基因库, 三级基因库; 简述种质资源的重要性; 起源中心学说的主要内容; 保存种质资源的主要方法; 不同来源的种质资源的特点及利用价值; 简述种质资源的类别; 常见作物的起源中心。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 种质资源的概念、类别、特点、保存、鉴定、研究和利用; 种质资源的类别和特点。
2. **领会**: 无
3. **应用**: 无
4. **分析**: 无
5. **综合**: 作物起源中心学说。
6. **评价**: 种质资源的价值和意义。

## 第04章 引种和选择育种

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 驯化的原理与方法。
2. **一般掌握**: 引种的生产意义
3. **熟练掌握**: 引种和选择育种的基本原理和基本方法; 引种规律及方法; 选择育种的特点和主要技术环节。

## （二）考核内容

8个名词：引种，驯化，生态环境，生态类型，选择育种，混合选择，气候相似论，系统育种；引种应注意的事项是什么？主要农作物的引种规律；高温短日照和低温长日照的代表作物及引种规律？性状鉴定的方法与类别？产生自然变异的原因是？依据作物对环境反应的敏感程度，将作物分为？纯系育种的程序；混合选择的育种程序；选择育种的基本原理。

## （三）考核要求

1. **识记：**引种，驯化，生态环境，生态类型，选择育种，混合选择，气候相似论，系统育种；引种应注意的事项是什么？
2. **领会：**主要农作物的引种规律；高温短日照和低温长日照的代表作物及引种规律？
3. **应用：**不同作物的引种。
4. **分析：**产生自然变异的原因是？
5. **综合：**选择育种的基本原理。
6. **评价：**无

## 第05章 杂交育种

### （一）学习目标

1. **一般了解：**杂交育种的价值和意义
2. **一般掌握：**杂交育种程序
3. **熟练掌握：**杂交育种的原理、亲本选配原则、杂交方式、杂种后代的处理方法和育种程序。

### （二）考核内容

15个名词：杂交育种，组合育种，超亲育种，单交，复交，三交，双交，聚合杂交，多父本授粉，系谱法，混合法，衍生系统法，单粒传法，系统群，姊妹系；杂交亲本选配的基本原则；如何理解杂交亲本的双方的有缺点应尽可能的互补？为什么要求杂交亲本要具有较好的配合力？分别简述单交、三交、双交、四交方式的特点；系谱法各世代的工作要点；杂交各世代选择的依据？简述杂交育种的程序；混合法的工作要点及理论依据；混合法的优缺点；系谱法的优缺点；衍生系统法的有缺点及理论依据；单粒传法的工作要点及优缺点。

### （三）考核要求

1. **识记：**杂交育种，组合育种，超亲育种，单交，复交，三交，双交，聚合杂交，多父本授粉，系谱法，混合法，衍生系统法，单粒传法，系统群，姊妹系。
2. **领会：**杂交亲本选配的基本原则；如何理解杂交亲本的双方的有缺点应尽可能的互补？为什么要求杂交亲本要具有较好的配合力？单交、三交、双交、四交方式的特点。
3. **应用：**单交、三交、双交、四交的方法及后代处理方法。
4. **分析：**系谱法各世代的工作要点；杂交各世代选择的依据？简述杂交育种的程序；混合法的工作要点及理论依据。
5. **综合：**无

6. 评价：混合法的优缺点；系谱法的优缺点；衍生系统法的有缺点及理论依据；单粒传法的工作要点及优缺点。

## 第 06 章 回交育种

### （一）学习目标

1. 一般了解：回交的利用价值；
2. 一般掌握：回交的程序；
3. 熟练掌握：回交的遗传效应、育种方法和特点；回交的遗传效应。

### （二）考核内容

4 个名词：回交，轮回亲本，非轮回亲本，回交育种；回交育种的程序；轮回亲本和非轮回亲本的选择；图示回交转移显性单基因 RR 的过程；图示回交转移隐性单基因 rr 的过程；转移数量性状一般不用回交法，为什么？回交法的优缺点。

### （三）考核要求

1. 识记：回交，轮回亲本，非轮回亲本，回交育种。
2. 领会：回交育种的程序；轮回亲本和非轮回亲本的选择。
3. 应用：回交转移显性、隐性单基因的过程。
4. 分析：无
5. 综合：无
6. 评价：转移数量性状为什么一般不用回交法？回交法的优缺点。

## 第 07 章 诱变育种

### （一）学习目标

1. 一般了解：诱变育种的意义；
2. 一般掌握：物理诱变、化学诱变在育种上的应用原理；
3. 熟练掌握：诱变的方法和诱变育种的方法与程序；诱变育种的特点。

### （二）考核内容

9 个名词：诱变育种，物理诱变育种，化学诱变育种，外照射，内照射，致死剂量，半致死剂量，临界剂量，半致死剂量；影响诱变育种效果的因素有那些？诱变育种的优缺点？化学诱变剂的特点？

### （三）考核要求

1. 识记：诱变育种，物理诱变育种，化学诱变育种，外照射，内照射，致死剂量，半致死剂量，临界剂量，半致死剂量。
2. 领会：影响诱变育种效果的因素有那些？
3. 应用：化学、物理诱变方法。
4. 分析：无
5. 综合：无

6. 评价：诱变育种的优缺点？化学诱变剂的特点？

## 第 08 章 远缘杂交育种

### （一）学习目标

1. 一般了解：远缘杂交的成功例证及意义。
2. 一般掌握：远缘杂交的概念、作用、过程。
3. 熟练掌握：远缘杂交的困难及其克服方法。

### （二）考核内容

3 个名词：远缘杂交，亚远缘杂交，远缘杂种；远缘杂交的意义和作用；远缘杂交不亲和的原因及克服方法；远缘杂种夭亡和不育的原因；克服远缘杂种夭亡和不育的方法；远缘杂种后代性状分离的特点。

### （三）考核要求

1. 识记：远缘杂交，亚远缘杂交，远缘杂种。
2. 领会：无
3. 应用：远缘杂交育种。
4. 分析：远缘杂交不亲和的原因及克服方法；远缘杂种夭亡和不育的原因；克服远缘杂种夭亡和不育的方法；
5. 综合：无
6. 评价：远缘杂种后代性状分离的特点。

## 第 09 章 倍性育种

### （一）学习目标

1. 一般了解：倍性育种的价值；
2. 一般掌握：倍性育种的程序；
3. 熟练掌握：多倍体、单倍体概念和种类、多倍体植物的特点、单倍体育种的优缺点。

### （二）考核内容

5 个名词：单倍体，多倍体，倍性育种，单倍体育种，多倍体育种；获得单倍体的途径和方法；单倍体育种的优缺点；单倍体育种存在的问题；单倍体育种的意义；多倍体育种的意义；同源多倍体的共同特征；

### （三）考核要求

1. 识记：单倍体，多倍体，倍性育种，单倍体育种，多倍体育种。
2. 领会：获得单倍体的途径和方法；
3. 应用：无
4. 分析：无
5. 综合：无
6. 评价：单倍体育种的优缺点；单倍体育种存在的问题；单倍体育种的意义；多倍体育种的

意义；同源多倍体的共同特征；

## 第 10 章 杂种优势的利用

### （一）学习目标

1. **一般了解**：杂种优势利用的意义
2. **一般掌握**：杂交制种技术。
3. **熟练掌握**：杂种优势遗传基础、配合力的测定方法、利用杂种优势的途径。

### （二）考核内容

杂种优势，平均优势，超亲优势，超标优势，自交不亲和系，单交种，三交种，双交种，综合种，自交系，配合力，一般配合力，特殊配合力，一环系，二环系，测交，测验种；

生产上为什么不能利用 F<sub>2</sub>？杂种优势的遗传基础？利用杂优的基本条件是？利用杂种优势的方法；优良玉米自交系应具备的条件？玉米自交系的选育方法；杂交种的类别；

### （三）考核要求

1. **识记**：杂种优势，平均优势，超亲优势，超标优势，自交不亲和系，单交种，三交种，双交种，综合种，自交系，配合力，一般配合力，特殊配合力，一环系，二环系，测交，测验种，杂交种的类别。

2. **领会**：无

3. **应用**：玉米自交系和杂交种的选育方法；

4. **分析**：生产上为什么不能利用 F<sub>2</sub>？

5. **综合**：利用杂优的基本条件是？利用杂种优势的方法；优良玉米自交系应具备的条件？杂种优势的遗传基础？

6. **评价**：无

## 第 11 章 雄性不育性及杂交制种

### （一）学习目标

1. **一般了解**：雄性不育在育种上的价值
2. **一般掌握**：主要作物雄性不育的应用
3. **熟练掌握**：雄性不育性的类型、遗传机制、利用方法及利用价值。

### （二）考核内容

7 个名词：不育系，恢复系，保持系，质核互作不育系，核不育系，孢子体不育，配子体不育；质核互作不育的遗传机制；三系制种的方法；不育系的选育方法；恢复系的选育方法；两系的利用方法。

### （三）考核要求

1. **识记**：不育系，恢复系，保持系，质核互作不育系，核不育系，孢子体不育，配子体不育。

2. **领会**：无

3. **应用**：三系制种的方法；不育系的选育方法；恢复系的选育方法；两系的利用方法。

4. 分析：无
5. 综合：质核互作不育的遗传机制；
6. 评价：无

## 第 12 章 抗病虫育种

### （一）学习目标

1. 一般了解：抗病及抗虫育种的意义；
2. 一般掌握：抗病性、抗虫性有关的概念；作物抗病虫育种的特点；作物抗病虫性的类别与鉴定方法。
3. 熟练掌握：抗病虫性遗传和抗病虫性育种方法；基因对基因学说。

### （二）考核内容

6 个名词：抗病性，抗虫性，水平抗性，垂直抗性，避病，耐病；抗病虫育种的意义；寄主与寄生生物的关系？基因对基因学说；抗病性的类别及机制；抗性鉴定的方法？如何保持品种抗性的稳定？

### （三）考核要求

1. 识记：抗病性，抗虫性，水平抗性，垂直抗性，避病，耐病
2. 领会：寄主与寄生物的关系？基因对基因学说；抗病性的类别及机制；
3. 应用：抗性鉴定的方法。
4. 分析：寄主与寄生物的关系？基因对基因学说；
5. 综合：无
6. 评价：抗病虫育种的意义；如何保持品种抗性的稳定？

## 第 13 章 抗逆性育种

### （一）学习目标

1. 一般了解：抗逆育种的价值和成果；
2. 一般掌握：主要逆境胁迫对作物的影响机理；
3. 熟练掌握：作物逆境种类，抗旱性、抗寒性的主要育种方法。

### （二）考核内容

作物逆境的种类？作物抗旱性的含义？作物抗旱育种方法？

### （三）考核要求

1. 识记：作物逆境的种类？
2. 领会：作物抗旱性的含义？
3. 应用：抗旱性、抗寒性的鉴定方法；作物抗旱育种方法。
4. 分析：无
5. 综合：无
6. 评价：无

## 第 14 章 群体改良和轮回选择

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 群体改良的意义;
2. **一般掌握**: 重要作物群体改良的应用;
3. **熟练掌握**: 群体改良的原理和方法。

### (二) 考核内容

名词解释: 群体改良, 轮回选择, 基础群体; 群体改良的原理、方法、类型; 合成基础群体的方法; 群体内改良的方法; 群体间改良的方法; 半同胞轮回选择; 全同胞轮回选择; 群体改良与轮回选择的关系。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 群体改良, 轮回选择, 基础群体。
2. **领会**: 合成基础群体的方法; 群体内改良的方法; 群体间改良的方法; 半同胞轮回选择; 全同胞轮回选择; 群体改良的原理、方法、类型;
3. **应用**: 无
4. **分析**: 群体改良与轮回选择的关系。
5. **综合**: 无
6. **评价**: 无

## 第 15 章 细胞工程

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 细胞工程的基本技术、在作物育种上的利用价值。
2. **一般掌握**: 细胞融合技术; 植物原生质体培养和体细胞杂交。
3. **熟练掌握**: 无菌操作技术; 细胞培养技术。

### (二) 考核内容

名词: 无性系变异, 体细胞杂交, 胞质杂种, 外植体, 植物原生质体; 如何通过组培获得突变体; 体细胞无性系选择中应注意的问题? 植物体细胞杂交的重要环节? 未分化植株再生植株的两种系统? 如何进行杂种细胞的鉴别和选择?

### (三) 考核要求

1. **识记**: 无性系变异, 体细胞杂交, 胞质杂种, 外植体, 植物原生质体。
2. **领会**: 如何通过组培获得突变体; 未分化植株再生植株的两种系统? 如何进行杂种细胞的鉴别和选择?
3. **应用**: 无
4. **分析**: 无
5. **综合**: 体细胞无性系选择中应注意的问题? 植物体细胞杂交的重要环节?
6. **评价**: 无

## 第 16 章 转基因育种

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 了解新技术的种类、在作物育种上的利用价值。
2. **一般掌握**: 基因工程改造植物的内容和步骤。
3. **熟练掌握**: 基因工程的原理。

### (二) 考核内容

基因工程技术的理论和技术基础；用基因工程改造植物性状的主要内容和步骤？生物技术在作物育种中的应用前景？

### (三) 考核要求

1. **识记**:
2. **领会**: 基因工程技术的理论和技术基础；用基因工程改造植物性状的主要内容和步骤？
3. **应用**: 无
4. **分析**: 无
5. **综合**: 无
6. **评价**: 生物技术在作物育种中的应用前景。

## 第 17 章 分子标记辅助选择育种

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 分子标记的种类和在作物育种上的利用价值。
2. **一般掌握**: SSR 和 S N P 原理及程序；
3. **熟练掌握**: MAS 的基本原理及其利用价值

### (二) 考核内容

影响现代作物育种成效的因素有哪些？植物分子育种的含义及发展方向；植物细胞工程的主要内容；遗传标记的种类、特点及用途；RFLP 的原理及程序；PCR 的原理及程序；SSR 的原理及程序；分子连锁图谱的构建过程；BSA 的作用和原理；基因定位的原理与步骤；MAS 的基本原理及其利用价值；MAS 存在的问题及发展方向。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 影响现代作物育种成效的因素有哪些？植物细胞工程的主要内容；RFLP 的原理及程序；PCR 的原理及程序；SSR 的原理及程序；
2. **领会**: 植物分子育种的含义及发展方向；遗传标记的种类、特点及用途；
3. **应用**: 无
4. **分析**: 无
5. **综合**: 分子连锁图谱的构建过程；BSA 的作用和原理；基因定位的原理与步骤；
6. **评价**: MAS 的基本原理及其利用价值；MAS 存在的问题及发展方向。

## 第 18 章 品种审定和推广

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 品种的审定程序、品种推广技术。
2. **一般掌握**: 种子生产关键技术环节。
3. **熟练掌握**: 种子生产规程

## (二) 考核内容

3个名词: 育种家种子, 原种, 良种; 申请审定的品种应具备什么条件? 原种的繁殖方法; 品种混杂退化的原因及防止方法? 如何加速良种的繁殖? 玉米杂交制种技术?

## (三) 考核要求

1. **识记**: 育种家种子, 原种, 良种; 原种的繁殖方法;
2. **领会**: 申请审定的品种应具备什么条件? 如何加速良种的繁殖?
3. **应用**: 玉米杂交制种技术。
4. **分析**: 品种混杂退化的原因及防止方法。
5. **综合**:
6. **评价**:

## 第二部分: 作物育种学各论

### 第一章 水稻育种学

#### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 水稻的生产和育种概况, 水稻的起源及进化, 水稻育种当前主要问题, 水稻品质评价分类。
2. **一般掌握**: 育种目标制定原则, 水稻主要目标性状的遗传。
3. **熟练掌握**: 水稻杂交育种和杂种优势利用的基本方法。

#### (二) 考核内容

1. 两系杂交稻发展的历程
2. 三系杂交稻发展的历程
3. 两系杂交稻和三系杂交稻的主要区别
4. 两系不育系选育的方法
5. 三系不育系选育的方法
6. 品种间杂交育种和籼粳亚种间杂交育种的区别
7. 籼粳亚种间杂交育种的困难有哪些? 如何克服?
8. 国内外水稻生产和育种的现状和发展动向
9. 水稻产量构成三要素构成及遗传特点。
10. 水稻育种当前存在的主要问题。
11. 水稻主要的病害有哪些? 如何进行鉴定和改良?
12. 水稻品质性状有哪些? 育种后代中如何进行选择?
13. 品种间杂交是水稻育种的基本方法之一, 简述其基本步骤。

14. 举例水稻野败不育系选育的方法。
15. 中国水稻育种发展的主要阶段。
16. 国内外水稻生产和育种的现状和发展动向。
17. 简述水稻育种目标制定原则。
18. 如何利用籼粳杂交优势？

### (三) 考核要求

- 1、**识记**：水稻的生产和育种概况，水稻的起源及进化，水稻育种当前主要问题，水稻品质评价分类。
- 2、**领会**：根据水稻生物学特性和育种目标，应用适当育种方法制订水稻育种方案。

## 第二章 大豆育种学

### (一) 学习目标

1. **一般了解**：大豆的起源与传播，进化与分类，生产和利用；国内外大豆育种的主要进展；大豆种质资源的类别及特点；种质资源的收集与保存方法；种质资源的研究与利用途径；大豆育种的发展方向与研究方向。
2. **一般掌握**：大豆根、茎、叶、花、籽粒等各个生物学特性；掌握大豆产量、品质、抗逆等性状的遗传特性及鉴定技术和指标；选育大豆优良品种的基本原理和主要方法；大豆育种计划不同时期主要田间试验技术特点。
3. **熟练掌握**：掌握现代农业对大豆品种的要求；根据大豆生物学特性，结合生产实践，制订大豆育种的目标；选用合适的遗传改良方法；选用合适的试验技术。

### (二) 考核内容

#### 简述

1. 中国三大主产区大豆生产特点和主要育种目标？
2. 中国大豆生产发展存在的主要问题及原因？
3. 选育大豆优良品种的基本原理和主要方法？
4. 与禾谷类相比，大豆遗传改良的特点和难点有哪些？
5. 比较中国各大豆产区的育种目标的异同？
6. 分析中国发展转基因大豆的利弊？

#### 试述

1. 中国大豆生态区域及其相适应的大豆品种资源特点。
2. 大豆育种计划不同时期主要田间试验技术的特点。
3. 分子标记辅助选择方法在大豆上的应用前景。

### (三) 考核要求

1. **识记**：中国各大豆产区的大豆生产特点，主要育种目标；中国大豆生态区域及其相适应的大豆品种资源特点。大豆育种计划不同时期主要田间试验技术的特点。中国大豆生产发展存在的

主要问题及原因？

**2. 领会：**比较中国各大豆产区的育种目标的异同？大豆遗传改良的特点，选育大豆优良品种的基本原理和主要方法。与禾谷类相比，大豆遗传改良的特点和难点有哪些？

## 第四章 花生育种学

### （一）学习目标

1. **一般了解：**花生起源、分布及花生分类情况。
2. **一般掌握：**育种目标制定原则及主要目标性状的遗传特性
3. **熟练掌握：**主要花生育种目标及重要育种方法

### （二）考核内容

1. 简述我国花生生产现状
2. 简述花生在我国植物油供给中比较优势
3. 简述我国花生生产存在严峻问题及应对措施
4. 试述我国花生栽培区划及各区主要育种目标
5. 简述花生育种目标制定原则与依据
6. 试述花生主要育种目标
7. 试述花生品种的类型划分、特点及育种价值，并举例说明
8. 举例说明花生育种的主要途径和方法
9. 试述花生杂交育种中亲本选配的原则与方法
10. 试述花生远缘杂交育种利用途径并举例说明
11. 简述我国花生育种的几个发展阶段及发展动向

### （三）考核要求

1. **识记：**花生的生产和育种概况，类型划分依据、类型主要特点及代表性品种，花生主要育种目标及主要育种方法
2. **领会：**远缘杂交在花生遗传改良中应用
3. **应用：**根据生产实际和育种目标，制订合适的育种方案

## 第五章 小麦育种学

### （一）学习目标

1. **一般了解：**小麦的生产和育种概况，小麦的起源及进化，小麦育种当前主要问题，小麦品质评价分类。
2. **一般掌握：**育种目标制定原则，小麦主要目标性状的遗传。
3. **熟练掌握：**小麦生物学特性，小麦的主要育种方法。

### （二）考核内容

- 1、如何根据我国北方冬麦区气候特点和生态特征确定其育种目标。
- 2、如何根据我国黄淮冬麦区气候特点和生态特征确定其育种目标。

- 3、我国小麦有那些比较突出的特点。
- 4、小麦产量构成三要素构成及遗传特点。
- 5、小麦育种当前存在的主要问题。
- 6、小麦品质主要包括哪些方面。
- 7、简述环境因素对小麦品质的影响。
- 8、小麦品质育种中如何选用适当的测试方法。
- 9、以小麦品种“京花1号”为例，说明小麦单倍体育种的程序。
- 10、简述小麦诱发单倍体植株的方法。
- 11、品种间杂交是小麦品质育种的基本方法之一，简述其基本步骤。
- 12、关于小麦属的分类，有几个分类系统，其依据、主要内容及优缺点
- 13、简述小麦近缘属种中有利基因导入普通小麦的方法。
- 14、中国小麦育种发展的主要阶段。
- 15、简述我国小麦产量的三次飞跃。
- 16、简述小麦育种策略。
- 17、简述育种目标制定原则。

### （三）考核要求

- 1、**识记：**小麦的生产和育种概况，小麦的起源及进化，小麦育种当前主要问题，小麦品质评价分类。
- 2、**领会：**根据小麦生物学特性和育种目标，应用适当育种方法制订小麦育种方案。

## 第六章 玉米育种学

### （一）学习目标

1. **一般了解：**玉米的生产和育种概况
2. **一般掌握：**我国玉米种质资源的主要类别及特征特性
3. **熟练掌握：**玉米的主要育种方法，玉米杂种优势、杂种优势群的概念；

### （二）考核内容

1. 玉米杂种优势、杂种优势群；
2. 我国玉米育种的发展历史；
3. 简述栽培玉米的8大类型的主要特点；
4. 我国玉米种质资源的主要类别及特征特性；
5. 玉米的起源及其证据；
6. 玉米育种目标的内容；
7. 玉米种植区划及主要育种目标；
8. 优良玉米自交系应具备的条件及自交系的选育方法；
9. 单交种的选育方法及亲本选育的原则；

10. 高油、高赖氨酸、甜玉米自交系的选育方法；
11. 改良单交种利用的原理；
12. 杂种优势群和主要的杂种优势模式

### （三）考核要求

**1. 识记：**玉米杂种优势、杂种优势群；我国玉米育种的发展历史；简述栽培玉米的 8 大类型的主要特点；我国玉米种质资源的主要类别及特征特性；玉米的起源及其证据；玉米育种目标的内容；玉米种植区划及主要育种目标；

**2. 领会：**优良玉米自交系应具备的条件及自交系的选育方法；单交种的选育方法及亲本选育的原则；高油、高赖氨酸、甜玉米自交系的选育方法；改良单交种利用的原理。

**3. 应用：**优良玉米自交系应具备的条件及自交系的选育方法；单交种的选育方法及亲本选育的原则；高油、高赖氨酸、甜玉米自交系的选育方法；

**4. 分析：**无

**5. 综合：**无

**6. 评价：**玉米杂种优势群的生产意义。

### 三、实验、实习教学部分的考核要求

以实验操作技能和实验报告做为考核评分的依据。

### 四、考核方式

1. 设置多元丰富的过程性考核评价办法，过程性考核评价应包含阶段测评、综合测评、课堂表现、实验实践等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。

2. 创新开放探究的终结性考核评价办法。终结性考核侧重从标准答案考核向非标转化答案考核的转化，增加开放性试题的比例。

3. 拓宽课程考核评价的广度，加强对学生课堂内外，线上线下的考核评价；挖掘课程考核评价的深度，加强研究型、项目式，探究式、论文式、答辩式等考核评价方式的应用；提升课程考核评价的挑战度，加强对课程的非标准化、综合性考核评价。

4. 考核采用过程性考核（平时成绩由出勤、平时测验、期中考试、课堂讨论、作业、实验、课程论文等两种及以上组成）、终结性考核（闭卷考试或探究式论文、项目结题报告等）的方式进行成绩评定。

### 五、成绩评定

**1. 平时成绩：**切实做好平时成绩的记录，平时成绩包括课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、课后作业、小论文、小组学习讨论、期中测试、线上网络资源的使用情况等，占据课程综合评价的 50%。

**2. 期末成绩：**以期末闭卷考试或期末论文、项目报告作为终结性评价；比重占据课程综合评价的 50%。

**3. 综合成绩：**课程综合成绩=期末考试×50%+平时成绩×50%。

## 六、考核结果分析反馈

考核结果的分析反馈包括以下内容：

- 1、 向学生反馈：成绩网上公布，每个学生可以查到自己的考试成绩。
- 2、 向课堂教学反馈：考试分析，考试分析包括两个部分。成绩分布情况，通过该部分的分析可以了解学生对整个课程知识的掌握情况及其占比；试卷试题得分分析，通过该部分的分析可以了解学生哪些部分掌握的不好，可以在今后的课程讲授中加以改进和加强。
- 3、 向专业达成度反馈：课程的成绩可以通过学分积点和学生在论文答辩过程中本课程的应用情况在专业达成度中体现出来。

# 农业生产大数据与作物模型考核大纲

## (*Agricultural production big data and crop model*)

### 课程基本信息

课程编号：01011212

课程学时：40

课程学分：2.5

主撰人：范科科

审核人：李浩川

大纲制定（修订）日期：2023

### 一、课程的性质和地位

农业生产大数据与作物模型课程是一门旨在培养学生对农业生产大数据分析和作物模型建立的能力的课程。它基于系统科学、数学建模和计算机模拟等方法，旨在通过建立和应用模型来理解和解决农业领域的问题。通过这门课程的学习，学生应能理解农业模型学的基本概念、原理和方法，掌握农业系统的特点和农业模型的分类，熟悉农业模型建立的步骤和技巧，理解模型的稳定性、灵敏度和误差传播等基本概念。它既具有理论性，帮助学生理解农业系统的基本原理和模型建立的方法；同时也具有实践性，通过实际案例和模拟实验让学生应用模型解决实际问题。

### 二、理论教学部分的考核目标

农业生产大数据与作物模型课程理论教学部分的考核目标主要是评估学生对农业大数据和作物模型学理论知识的掌握和理解程度。考核学生对农业模型学的定义、作用、分类和发展历程的理解。考核学生对农业模型建立的基本步骤、模型假设的设定、参数选择和模型结构的构建等方面的掌握程度。考核学生对农业模型在农业管理、气候变化适应、农业政策评估、农业创新和科技研发等领域的应用了解程度。考核学生对农业模型结果的解读和评估能力，包括对模拟结果的解释、对模型的稳定性和灵敏度的评估等。

## 第一章 绪论

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：农业大数据和作物模型的基本概念、原理和应用。
2. **一般掌握**：农业模型类型与研究尺度，农业模型学的含义、内容范围。
3. **熟练掌握**：农业大数据和作物模型的基本概念。

### （二）考核知识点

农业系统、农业科学数学化、农业模型学发展。

### （三）考核要求

1. **识记**：农业大数据和农业模型概念。
2. **领会**：农业大数据和农业模型的意义和作用。

## 第二章 农业大数据分析

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：农业大数据在农业生产中的应用

2. **一般掌握**：农业大数据分析的基本方法和技巧。
3. **熟练掌握**：农业生产中各种数据的采集和分析方法。

#### （二）考核知识点

农业大数据采集、分析、可视化和农业大数据在作物模型中的应用。

#### （三）考核要求

- 1、**识记**：农业大数据采集的主要方法。
- 2、**领会**：农业大数据和农业模型的关系。
- 3、**应用**：农业大数据在农业模型和农业生产中的应用。
- 4、**综合**：农业大数据的分析方法。

### 第三章 农业模型原理与方法

#### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：农业系统分析与模拟方法、生理生态学过程分析方法、数学建模方法、软件工程技术与方法。
2. **一般掌握**：农业模型参数与模型验证，农业模型构建方法。
3. **熟练掌握**：农业模型基本原理，系统性与综合性原理、客观性原理、能量与物质平衡原理、机理性与通用性原理、优化性原理、预测性与应用性原理。

#### （二）考核知识点

农业模型基本原理，农业模型基本方法，农业模型建立思路、农业模型建立方法、农业模型建立步骤。

#### （三）考核要求

- 1、**识记**：农业模型基本原理。
- 2、**领会**：农业模型建立和分析的基本方法。
- 3、**应用**：农业模型参数与模型验证。
- 4、**综合**：农业模型构建方法。

### 第四章 农田微气象与气候模型

#### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：农田微气象与气候模型主要类型。
2. **一般掌握**：气象因子与生成模型。
3. **熟练掌握**：农田微气象模型的概念。

#### （二）考核知识点

农业模型中的气象要素、日长模型、太阳辐射模型、温度模型、降水模型。气候数据与情景数据、气候数据升尺度转换、气候数据降尺度转换、气候数据在农业模型中应用。

#### （三）考核要求

- 1、**识记**：农田微气象模型的概念和主要模型类型。

- 2、**领会**：气候数据升尺度转换、气候数据降尺度转换。
- 3、**应用**：农业模型中的气象要素、日长模型、太阳辐射模型、温度模型、降水模型。
- 4、**综合**：农田辐射平衡模型、农田水热通量模型。
- 5、**评价**：气候数据在农业模型中应用。

## 第五章 作物生理生态模型

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：了解叶片上的生理物理过程、叶片气孔导度模型。
2. **一般掌握**：蒸腾作用模型。
3. **熟练掌握**：叶片光合作用的过程和机理。

### （二）考核知识点

生理生态模型概念，叶片气孔导度模型，叶片光合作用过程、叶片尺度光合作用模型、冠层尺度光合作用模型、植物光合作用日变化模型，蒸腾作用模型。

### （三）考核要求

- 1、**识记**：叶片光合作用过程。
- 2、**领会**：叶片的生理过程。
- 3、**应用**：叶片光合作用过程、叶片尺度光合作用模型、冠层尺度光合作用模型、植物光合作用日变化模型。
- 4、**综合**：光合作用-蒸腾作用-气孔导度耦合模型。
- 5、**分析**：叶片光合作用的过程。
- 6、**评价**：光合作用-蒸腾作用-气孔导度耦合方法。

## 第六章 作物生长发育模型

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：作物发育期模型和作物器官形成模型。
2. **一般掌握**：产量与品质形成模型。
3. **熟练掌握**：作物生长模型。

### （二）考核知识点

作物群体光分布模型、叶面积动态模型、光合作用与呼吸作用模型、干物质积累与分配模型。叶片及叶龄模型、株高与分枝模型、茎蘖动态模型、其它器官形成模型。

### （三）考核要求

- 1、**识记**：光合作用与呼吸作用模型、干物质积累与分配模型。。
- 2、**领会**：株高与分枝模型、茎蘖动态模型。
- 3、**应用**：作物产量形成模型、作物品质模型。

## 第七章 作物功能结构模型

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**: 作物数字孪生系统。
2. **一般掌握**: 作物形态结构的三维重建。
3. **熟练掌握**: 作物功能结构模型的基本原理、作物形态和结构模型。

#### (二) 考核知识点

作物形态结构的三维重建的基本概念、原理和方法。作物形态模型, 区分作物形态与器官构型, 对根系、地上部分差异的认识。作物结构模型的基本概念和构建过程。

#### (三) 考核要求

- 1、**识记**: 作物功能结构模型的基本原理。
- 2、**领会**: 作物形态模型, 区分作物形态与器官构型, 对根系、地上部分差异的认识。
- 3、**应用**: 作物形态结构的三维重建。
- 4、**分析**: 作物数字孪生系统。

### 第八章 农田土壤水分模型

#### (一) 一般学习目的与要求

1. **一般了解**: 土壤水分运动的物理过程、基本规律和主要特征。
2. **一般掌握**: 作物根部吸水的物理过程和模型的构建。
3. **熟练掌握**: 农田水分平衡模型的原理和构建过程。

#### (二) 考核知识点

土壤水分模型的基本概念、土壤水分运动特征与模型、根系吸水过程与模型、农田水分平衡模型

#### (三) 考核要求

- 1、**识记**: 水分平衡模型不同要素的理解。
- 2、**领会**: 作物根部吸水的物理过程和生理过程。
- 3、**应用**: 农田水分平衡模型的原理和构建过程。

### 第九章 农田土壤养分与碳收支模型

#### (一) 一般学习目的与要求

1. **一般了解**: 农田土壤养分模型发展和应用。
2. **一般掌握**: 土壤养分运移的物理过程和规律。
3. **熟练掌握**: 土壤-作物系统养分的运移转化。

#### (二) 考核知识点

土壤养分特性, 土壤养分运移规律, 土壤-作物系统养分的运移转化过程相关原理, 熟练掌握土壤-作物系统养分的运移转化的相关概念。

#### (三) 考核要求

- 1、**识记**: 土壤养分模型的基本概念, 土壤-作物系统养分的运移转化规律。
- 2、**领会**: 土壤养分运移的物理过程和规律。
- 3、**应用**: 农田土壤养分运移模拟。

## 第十章 农业植保模型

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：农业病害模型概述，区分农业病害预测预报模型(长期、中近期预测预报，发生、发展，发生期、发生量)，掌握农业病害识别诊断模型。
2. **一般掌握**：农业虫害的识别和诊断原理的理解。
3. **熟练掌握**：农业病虫害草害模型的基本概念。

### （二）考核知识点

农业病害模型概述，农业病害预测预报模型，农业病害识别诊断模型。农业虫害模型概述、农业虫害流行与预测模型、农业虫害识别诊断模型、虫害产量损失模型。农田杂草模型概述、农田杂草数模型、草害产量损失模型。

### （三）考核要求

- 1、**识记**：农业病虫害草害模型的基本概念。
- 2、**领会**：农田杂草模型概述、农田杂草数模型、草害产量损失模型。
- 3、**应用**：农业病害识别诊断模型。
- 4、**分析**：农业病害预测预报模型。

## 第十一章 农作管理决策模型

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：农作管理决策模型的意义。
2. **一般掌握**：农作管理决策支持系统。
3. **熟练掌握**：农作管理决策模型的基本概念。

### （二）考核知识点

作物优化模型、农作管理知识模型，作物播期播量模型，农田水肥管理模型，农田施药模型，作物栽培模拟优化决策系统、基于知识模型的管理决策支持系统、作物生产管理专家系统、数字化智能化作物模拟与决策系统平台。

### （三）考核要求

- 1、**识记**：农作管理决策模型的基本概念。
- 2、**领会**：作物播期播量模型步骤和方法。
- 3、**应用**：作物栽培模拟优化决策系统。

### 三、实验、实习教学部分的考核要求

- 1、掌握农业生产大数据与作物模型的基本概念，例如系统、变量、参数、函数、模拟、优化等。了解农业模型的建立原则和方法，包括问题定义、模型假设、模型结构和参数设定等。
- 2、能够运用统计方法进行数据分析，以及使用计算机软件进行数据处理和可视化展示。学会根据具体问题建立农业模型，并进行模拟实验。
- 3、了解如何将模型应用到实际农业问题中，并能够解释模拟结果，学会将模型的输出与实际农业

系统的运行情况相结合，解释模拟结果的意义和应用价值。

4、实习部分的考核通过实习报告进行评价。

#### **四、考核方式**

考核方式分为上课考勤（包括回答问题），作业完成情况，期中考试成绩（核心课程），期末考试等多种评价方式。

#### **五、成绩评定**

1、平时成绩的评价方法：平时成绩评价方法分为2个部分，一是上课考勤，占10-20%，二是作业完成情况，占10-20%。

2、最终成绩评价方法：核心课程的期中考试成绩占30%，期末考试成绩占50%；如果是非核心课程，期末考试占60-80%。

#### **六、考核结果分析反馈**

考核结果的分析反馈包括以下内容：

- 1、向学生反馈：成绩网上公布，每个学生可以查到自己的考试成绩。
- 2、向课堂教学反馈：考试分析，考试分析包括两个部分。成绩分布情况，通过该部分的分析可以了解学生对整个课程知识的掌握情况及其占比；试卷试题得分分析，通过该部分的分析可以了解学生哪些部分掌握的不好，可以在今后的课程讲授中加以改进和加强。
- 3、向专业达成度反馈：课程的成绩可以通过学分积点和学生在论文答辩过程中本课程的应用情况在专业达成度中体现出来。

# 耕作学考核大纲

(Farming System)

## 课程基本信息

课程编号：01011010

课程学时：40

课程学分：2.5

主撰人：熊淑萍

审核人：熊淑萍

大纲制定（修订）日期：2023

## 一、课程的性质和地位

耕作学是研究建立合理耕作制度的理论与技术体系的一门综合性较强的农业应用科学，是农艺学的一个分支，为农学专业的专业核心课程之一。耕作学从性质上属于自然科学，但它与社会经济及相关学科又有十分密切的关系。它属应用科学，有较强的技术性，同时也包含农业宏观决策管理等一些软科学内容。耕作学以作物栽培学、土壤学、生态学、农业经济学、农业气象学、农业工程学等学科为基础，博采众长，作为研究耕作制度各个组成部分的基础与依据，同时它又经过科学的组装与改造，形成具有自己独特的一整套理论与技术。国内外的农学家一直十分重视耕作学的理论与实践，把耕作学作为农学及其他相关农科专业的重要专业课程。

## 二、理论教学部分的考核目标

通过理论课程的考核，了解学生对耕作制度内容、原理、功能和技术等的掌握情况以及利用上述理念知识和技术解决农业产业的合理规划、农业的区域开发、农业资源的合理利用与保护、农业的可持续发展等实际问题的能力。

## 第一章 绪论

### （一）学习目标

1. **一般了解**：耕作学的性质及任务、耕作学区别其它学科的区别与联系
2. **一般掌握**：耕作学及其发展
3. **熟练掌握**：耕作学的研究对象、主要内容

### （二）考核内容

耕作学的研究对象、耕作学的性质及与其他学科的区别与联系。

### （三）考核要求

1. **识记**：耕作学的研究对象、主要内容
2. **领会**：耕作学的性质及任务
3. **应用**：无
4. **分析**：耕作学区别其它学科的区别与联系
5. **综合**：无
6. **评价**：无

## 第二章 耕作制度原理

### （一）学习目标

1. **一般了解**：耕作制度与农作系统优化
2. **一般掌握**：耕作制度体系及其特点
3. **熟练掌握**：耕作制度的概念、内容和功能

### （二）考核内容

耕作制度的概念、内容和功能；耕作制度体系及其特点

### （三）考核要求

1. **识记**：耕作制度的概念、内容
2. **领会**：耕作制度的功能
3. **应用**：无
4. **分析**：耕作制度与农作系统优化的关系
5. **综合**：无
6. **评价**：无

## 第三章 作物布局

### （一）学习目标

1. **一般了解**：作物对光、温度、水分、土肥和地貌的适应性；农业结构的层次及其调整。
2. **一般掌握**：作物布局的作用与现实意义；作物布局原理；作物布局研究方法；作物布局与种植业调整；种植业结构调整的原理与方法。
3. **熟练掌握**：作物布局的概念和内容；作物布局主要依据；作物布局的一般步骤；种植业结构及其调整。

### （二）考核内容

作物布局的作用与现实意义；作物布局原理；作物布局研究方法；作物布局与种植业调整；种植业结构调整的原理与方法；作物布局的概念和内容；作物布局主要依据；作物布局的一般步骤；种植业结构及其调整。

### （三）考核要求

1. **识记**：作物布局的概念和内容；作物布局主要依据；
2. **领会**：作物对光、温度、水分、土肥和地貌的适应性；农业结构的层次及其调整。
3. **应用**：作物布局的一般步骤；种植业结构及其调整。
4. **分析**：耕作制度与农作系统优化的关系
5. **综合**：无
6. **评价**：农业结构的层次及其调整，作物布局与种植业调整；种植业结构调整的原理与方法。

## 第四章 多熟种植

### （一）学习目标

1. **一般了解**：我国多熟种植的潜力与发展方向；我国发展多熟种植的可行性与必要性；我国

主要复种、间混套作类型。

2. **一般掌握**：复种增产增效原理；间混套作效益原理；复种研究法；间作套种研究法。

3. **熟练掌握**：多熟种植的内涵与类型；复种基本条件；复种关键技术；间混套作关键技术；多熟种植效益的评价方法。

## （二）考核内容

多熟种植的内涵与类型；复种基本条件；复种关键技术；间混套作关键技术；多熟种植效益的评价方法。复种增产增效原理；多熟种植的内涵与类型；间混套作效益原理；复种研究法；间作套种研究法。

## （三）考核要求

1. **识记**：多熟种植的内涵与类型；复种基本条件；复种关键技术；间混套作关键技术。

2. **领会**：多熟种植的内涵与类型；复种增产增效原理；间混套作效益原理。

3. **应用**：复种研究法；间作套种研究法

4. **分析**：复种增产增效原理；间混套作效益原理。

5. **综合**：我国/区域多熟种植的潜力与发展方向；我国/区域发展多熟种植的可行性与必要性；我国/区域主要复种、间混套作类型；复种增产增效原理；间混套作效益原理。

6. **评价**：我国多熟种植的潜力与发展方向；我国发展多熟种植的可行性与必要性；我国主要复种、间混套作类型。

# 第五章 轮作与连作

## （一）学习目标

1. **一般了解**：轮作及连作在我国农业生产中的地位及其必要性，

2. **一般掌握**：轮作与土壤的生态安全；轮作在现代农业生产中的地位与作用；作物的茬口及茬口特性；连作与土壤生态安全；不同作物对连作的忍耐程度。

3. **熟练掌握**：轮作、连作概念；轮作类型与设计；作物茬口的田间设计；连作弊端的消除途径；

## （二）考核内容

轮作与土壤的生态安全；轮作在现代农业生产中的地位与作用；作物的茬口及茬口特性；连作与土壤生态安全；不同作物对连作的忍耐程度；轮作、连作概念；轮作类型与设计；作物茬口的田间设计；连作弊端的消除途径。

## （三）考核要求

1. **识记**：轮作、连作概念；作物的茬口及茬口特性；不同作物对连作的忍耐程度。

2. **领会**：轮作及连作在我国农业生产中的地位及其必要性；作物茬口在种植制度中的重要作用，

3. **应用**：轮作类型与设计；作物茬口的田间设计；连作弊端的消除途径；

4. **分析**：耕作制度与农作系统优化的关系

5. **综合**：根据区域实际情况合理安排作物茬口，选择适宜轮作或连作方式与技术和方法。

6. **评价**：轮作在现代农业生产中的地位与作用。

## 第六章 土壤耕作

### （一）学习目标

1. **一般了解**：土壤耕作的任务；土壤耕作的在农业生产中的重要作用；少耕与免耕

2. **一般掌握**：土壤耕作的原则；土壤耕作法；

3. **熟练掌握**：土壤耕作的依据；土壤耕作措施；土壤耕作研究法；保护性土壤耕作原理与技术。

### （二）考核内容

了解土壤耕作的在农业生产中的重要作用，理解并掌握进行土壤耕作的一般原则与主要依据以及当前主要的土壤耕作措施的类型、作用及其优缺点，学会并掌握根据区域土地资源条件选择适宜的土壤耕作措施，设计合理的土壤耕作制度。

### （三）考核要求

1. **识记**：土壤耕作的依据；土壤耕作措施；土壤耕作研究法；保护性土壤耕作原理与技术。

2. **领会**：土壤耕作的任务；土壤耕作的在农业生产中的重要作用；

3. **应用**：根据区域土地资源条件选择适宜的土壤耕作措施，设计合理的土壤耕作制度。

4. **分析**：当前主要的土壤耕作措施的类型、作用及其优缺点。

5. **综合**：根据区域土地资源条件选择适宜的土壤耕作措施，设计合理的土壤耕作制度。

6. **评价**：当前主要的土壤耕作措施的类型、作用及其优缺点。

## 第七章 土壤培肥与养分管理

### （一）学习目标

1. **一般了解**：我国农田类型及肥力状况；农田污染防治

2. **一般掌握**：农田养分与有机质平衡；土壤养分管理技术；农田旱作节水；农田保护。

3. **熟练掌握**：土壤培肥途径。

### （二）考核内容

了解我国农田类型及肥力状况，掌握农田培肥、农田水分及农田防护的一般途径，学会根据农田的类型及实际条件进行合理的农田养分与水分管理的方法，树立“用养结合、用养平衡”的农业生产观念。

### （三）考核要求

1. **识记**：地力概念与类型；农田培肥、农田水分及农田防护的一般途径。

2. **领会**：我国农田类型及肥力状况，农田养分与有机质平衡。

3. **应用**：根据农田的类型及实际条件进行合理的农田养分与水分管理的方法。

4. **分析**：无

5. **综合**：根据农田的类型及实际条件进行合理的农田养分与水分管理的方法。

6. 评价：无

## 第八章 区域耕作制度

### （一）学习目标

1. 一般了解：耕作制度分区概况；不同区域耕作制度。
2. 一般掌握：区划原则及指标；分区概况。
3. 熟练掌握：区域耕作制度优化设计。

### （二）考核内容

了解我国耕作制度的类型及分区情况，学会并掌握根据区域农业资源条件进行区域耕作设计与优化的方法，认识耕作制度建设在我国农业生产中的战略地位，把握我国耕作制度发展与改革的方向。

### （三）考核要求

1. 识记：区划原则及指标。
2. 领会：耕作制度的功能；我国耕作制度发展战略与改革策略。
3. 应用：区域耕作制度优化设计；区域耕作制度优化方法
4. 分析：耕作制度与农作系统优化的关系
5. 综合：无
6. 评价：不同区域耕作制度。

## 三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 实验教学部分考核要求：提交实验报告，成绩分为A、B、C、D四档。
2. 实习教学部分：讨论汇报互评成绩+实习报告成绩

## 四、考核方式

1. 考试方法：闭卷考试，实验报告，实习报告等
2. 过程性评价：平时作业+课程讨论参与度+线上交流参与度+课程作业完成情况

## 五、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。  
出席及听课情况+线上互动情况+课堂讨论参与度+作业完成情况
2. 最终成绩评价方法。
  - （1）理论与实践成绩分别占60%和40%
  - （2）期中考试占20%；
  - （3）线上和线下教学比例分别为40%-50%和50%-60%。
  - （4）平时成绩和卷面成绩比例为20%-40%和60%-80%。

## 六、考核结果分析反馈

- （1）向学生反馈：通过线上互动+线下课程总结
- （2）向课堂教学反馈：通过集体阅卷+教师个人考试分析+课程组集体会商

# 种子学考核大纲

(Seed science and technology)

## 课程基本信息

课程编号: 课程学时: 48 课程学分: 3

主撰人: 吴连成, 席章营, 陈军营 审核人: 吴连成 大纲制定(修订)日期: 2023. 8. 25

### 一、课程的性质和地位

种子学是研究植物种子的特征特性、生命活动规律及其在农业生产上应用技术的一门科学, 内容包括基础理论和应用技术两大部分。种子学是农学专业的专业核心课。该课程可为植物生产、种子繁殖、加工处理、贮藏和检验提供科学的理论基础和技术支撑; 在现代农业生产中发挥着重要作用。种子学的发展能为我国新一轮的种子工程实施提供保障, 对我国农业的快速、健康、可持续发展具有重要的促进作用。

### 二、理论教学部分的考核目标

种子学的基础理论部分包括种子形态结构、化学成分、种子休眠、种子萌发、种子活力、种子寿命、种子生产、加工(清选、干燥)、处理、种子贮藏(包括种质资源保存)、种子鉴定和检验等内容。通过本课程学习, 使学生达到系统了解种子的生物学基础, 掌握种子生产、加工、贮藏、质量检验原理及相关的操作技术, 并能在生产实践中灵活运用所学知识解决具体问题。

## 种子的生物学基础部分

### 第一章 绪论

#### (一) 学习目标

1. 一般了解: 种子的概念
2. 一般掌握: 种子的含义, 种子学的研究内容

#### (二) 考核内容

种子的含义, 种子学的内容

#### (三) 考核要求

1. 识记: 种子, 人工种子
2. 领会: 种子的含义
3. 应用: 种子学在农业生产中的作用

### 第二章 种子的形成、发育与成熟

#### (一) 学习目标

1. 一般了解: 种子形成、发育的一般过程

2. **一般掌握:** . 种子的成熟与调控

### (二) 考核内容

种子形成、发育的一般过程及种子的成熟与调控

### (三) 考核要求

1. **识记:** 植物双受精, 种胚发育, 胚乳发育, 基因组印记, 多胚现象, 无胚现象
2. **领会:** 种子各部分结构的来源
3. **应用:** 种子成熟调控在农业生产中的作用
4. **分析:** 种子成熟过程中脱水干燥的生理意义
5. **综合:** 如何通过人工或环境条件调控种子成熟提高种子产量和品质

## 第三章 种子的形态结构与分类

### (一) 学习目标

1. 掌握主要农作物种子外部形态和内部构造
2. 了解种子的植物学分类

### (二) 考核内容

主要农作物种子外部形态和内部构造

### (三) 考核要求

1. **识记:** 种胚的主要结构组成, 外胚乳, 内胚乳
2. **领会:** 单子叶植物(小麦、玉米等)与双子叶(大豆、棉花等)种子结构的异同

## 第四章 种子的化学成分

### (一) 学习目标

1. **一般了解:** 主要农作物种子化学成分及其分布规律
2. **一般掌握:** . 种子的平衡水分
3. **熟练掌握:** 种子化学成分与种子质量的关系

### (二) 考核内容

种子化学成分、种子水分、平衡水分、种子生理活性物质、种子化学成分与种子质量的关系

### (三) 考核要求

1. **识记:** 自由水, 结合水, 临界水分, 平衡水分, 种子内源毒物, 酸败
2. **领会:** 种子不同化学成分的生理意义
3. **应用:** 种子成熟调控在农业生产中的作用
4. **分析:** 环境条件对种子化学成分的影响
5. **综合:** 如何通过人工或环境条件调控种子化学成分提高种子产量和品质

## 第五章 种子休眠

### (一) 学习目标:

1. 一般了解: 并掌握种子休眠概念

2. 一般掌握：种子休眠破除的生理机制
3. 熟练掌握：种子休眠的调控方法

**(二) 考核内容：**

. 种子休眠类型及原因，种子休眠的调控机制，种子休眠的调控方法

**(三) 考核要求：**

1. 识记：种子休眠，物理休眠，化学休眠
2. 领会：种子休眠的原因及休眠破除的生理机制
3. 应用：种子休眠的调控方法在农业生产上的应用

## 第六章 种子萌发

**(一) 学习目标：**

- 1 掌握种子萌发的概念及过程
2. 掌握种子萌发的生理生化基础
3. 掌握种子萌发的环境条件

**(二) 考核内容：**

. 种子萌发，子叶出土型，子叶留土型，吸胀损伤，吸胀冷害，种子萌发的生理生化基础，种子萌发的环境条件

**(三) 考核要求：**

1. 识记：种子萌发，子叶出土型，子叶留土型，吸胀损伤，吸胀冷害
2. 领会：种子萌发的生理生化基础
3. 应用：不同环境条件对种子萌发的影响
4. 综合：如何通过改善种子萌发条件提高种子田间出苗质量

## 第七章 种子寿命与活力

**(一) 学习目标：**

1. 一般掌握种子寿命与活力的涵义
2. 一般掌握种子寿命与活力的生理生化基础
3. 熟练掌握影响种子寿命与活力的内外因素

**(二) 考核内容：**

种子. 寿命，种子衰老，种子劣变，种子活力，种子发芽力，种子生活力，陈种子，影响种子寿命与活力的内外因素

**(三) 考核要求：**

1. 识记：种子. 寿命，种子衰老，种子劣变，种子活力，种子发芽力，种子生活力，陈种子
2. 领会：种子寿命与活力的涵义
3. 应用：如何利用影响种子寿命与活力的内外因素调控种子质量
4. 综合：利用种子活力、种子发芽力和种子生活力之间的关系评价陈种子的利用价值。

## 种子贮藏加工

### 种子贮藏加工绪论

#### (一) 学习目标:

1. 一般了解: 种子贮藏加工的历史、机构和重要性
2. 一般掌握: 种子贮藏加工的概念、内容和任务。

#### (二) 考核内容:

种子贮藏加工的内容和任务。

#### (三) 考核要求:

1. 识记: 种子加工, 种子贮藏
2. 领会: 种子贮藏加工在农业生产中重要性

### 第一章 种子的物理性

#### (一) 学习目标:

1. 一般了解: 种子物理性的概念
2. 一般掌握: 种子物理性与种子贮藏加工的关系

(二) 考核内容: 种子容重、比重、千粒重、密度、孔隙度、散落性、自动分级、导热性、热容性、吸湿性、吸附性和平衡水的概念, 种子物理性影响因素及种子贮藏加工的关系。

#### (三) 考核要求:

1. 识记: 种子容重、比重、千粒重、密度、孔隙度、散落性、自动分级、导热性、热容性、吸湿性、吸附性和平衡水
2. 领会: 种子物理性影响因素及种子贮藏加工的关系
3. 应用: 利用种子物理性指导种子贮藏加工

### 第二章 种子干燥的原理和方法

#### (一) 学习目标:

1. 一般了解: 种子干燥的目的和必要性
2. 一般掌握: 干燥的原理、影响因素、技术、方法和过程

#### (二) 考核内容:

种子干燥的原理、影响因素、技术、方法, 种子机械加热干燥特性曲线与干燥阶段

#### (三) 考核要求:

1. 识记: 种子干燥
2. 领会: 影响种子干燥的因素
3. 应用: 如何利用影响种子干燥的因素指导种子贮藏加工

### 第三章 种子清选精选分级原理和技术

#### (一) 学习目标:

1. 一般了解: 种子清选精选分级的目的、意义、工作原则、程序及人员要求

2. **一般掌握**：种子分选原理与与技术，了解种子分级标准。

**(二) 考核内容：**

种子精选精选分级，种子尺寸特性、种子力学特性和种子光电特性分选原理与技术

**(三) 考核要求：**

1. **识记**：种子精选，种子精选，种子分级
2. **领会**：不同种子分选原理与技术
3. **应用**：根据同种子分选原理指导种子分选

#### 第四章 种子处理、包衣与包装

**(一) 学习目标：**

1. **一般了解**：种子处理、包衣与包装的概况、目的和意义
2. **一般掌握**：种子处理的原理及方法，掌握种衣剂的类型、化学成分及特性
3. **一般了解**：种衣剂的安全使用，掌握种子包衣的方法及技术，掌握种子引发的原理及技术；
4. **一般了解**：种子包装策略、要求、标准和管理，掌握包装材料的选择及包装方法；

**(二) 考核内容：**

种子处理的原理及方法；.种衣剂的类型、化学成分及特性，种子包衣的方法及技术；种子引发的原理及技术；包装材料的选择、包装方法和包装设备；。

**(三) 考核要求：**

1. **识记**：种子处理，种衣剂，种子引发，种子包装
2. **领会**：种子处理的原理及方法；子引发的原理及技术
3. **应用**：种衣剂种类和安全使用方法；种子引发的方法；种子包装包装方法及流程

#### 第五章 种子入库

**(一) 学习目标：**

1. **一般了解**：仓库建筑前的调查内容，掌握建仓标准、选址原则及仓库的维护及改造
2. **一般掌握**：仓库的类型、性能及特点
3. **一般了解**：种子仓库设备的原理及使用方法
4. **一般掌握**：种子入库前的准备内容及种子堆放方式。

**(二) 考核内容：**

.种子仓库的建仓标准、选址原则；仓库的类型、性能及特点；.种仓设备的原理及使用方法；种子入库前的准备内容及种子堆放方式

**(三) 考核要求：**

1. **识记**：种子仓库，种仓设备
2. **领会**：建仓的标准（仓库的性能）及选址原则；种子入库前的准备内容及种子堆放方式
3. **应用**：解种仓设备的原理及使用方法

## 第六章 种子贮藏生理

### （一）学习目标：

1. **一般掌握：**种子呼吸作用的概念、性质、部位、度量、影响因素及呼吸与种子贮藏的关系
2. **一般了解：**种子后熟的意义，掌握后熟概念、理化特征及种子贮藏的关系。

### （二）考核内容：

. 种子呼吸作用、性质、度量、影响因素；呼吸与种子贮藏的关系；. 种子后熟及其理化特征及其与种子贮藏的关系

### （三）考核要求：

1. **识记：**种子呼吸作用，呼吸速率，呼吸系数，种子后熟
2. **领会：**种子呼吸作用及其影响因素；种子后熟及其理化特征
3. **应用：**如何利用种子的呼吸及种子后熟的理论指导种子贮藏。

## 第七章 种子贮藏期间的管理

### （一）学习目标：

1. **一般了解：**种子贮藏期间的温度、湿度和水分变化及种子堆内热扩散及水分再分配的规律
2. **一般掌握：**种子结露、发热和霉变的概念、原因、部位、预防及处理
3. **一般掌握：**种子衰老概念及衰老变化
4. **一般了解：**仓虫与鼠类的种类、生活习性、危害及传播途径及防治方法
5. **一般了解：**种子仓库管理制度的内容及落实方法

### （二）考核内容：

. 种子贮藏期间的水分变化；种子结露、种子衰老发热和霉变原因、部位、预防及处理；. 种子衰老；仓虫与鼠类传播途径及防治方法；. 查仓的内容及步骤；种仓通风和密闭的目的、原则与方法

### （三）考核要求：

1. **识记：**种子发热，种子结露，种子仓库管理；种子堆内热扩散及水分再分配的规律，
2. **领会：**种子发热的原因、类型、预防及处理；种子结露的概念、原因、部位、预防及处理；种子霉变的微生物区系及个类群的特征特性；种子衰老概念及衰老变化；仓虫与鼠类的种类、生活习性、危害及防治方法
3. **应用：**如何根据种子贮藏过程的一些变化（温度、水分、仓储生物等）进行制定必要的种子仓库管理制度，以降低种子贮藏风险

## 第八章 种子贮藏的应用技术

### （一）学习目标：

1. **一般了解：**种子超低温和超干贮藏的概况、应用及意义
2. **一般掌握：**超低温和超干贮藏的概念、原理及技术；
3. **一般掌握：**顽拗种子及其生理和贮藏特性、分类及贮藏方法
4. **一般了解：**种子贮藏计算机管理系统类型及种子安全贮藏专家系统的开发和应用，

5. **一般掌握**：种子安全贮藏专家系统的四个子系统。

**(二) 考核内容：**

. 种子超低温贮藏和种子超干贮藏的原理及技术；顽拗种子的生理和贮藏特性、分类及贮藏方法；. 种子安全贮藏专家系统的四个子系统。

**(三) 考核要求：**

1. **识记**：种子超低温贮藏，种子超干贮藏，顽拗种子，种子贮藏计算机管理
2. **领会**：超低温和超干贮藏的概念、原理及技术；顽拗种子及其生理和贮藏特性、分类及贮藏方法；种子贮藏计算机管理系统类型
3. **应用**：种子安全贮藏专家系统的开发和应用

### 第九章\_主要作物种子贮藏技术

**(一) 学习目标：**

1. **一般掌握**：水稻、小麦、玉米、油菜种子的贮藏特性及贮藏技术
2. **一般了解**：常见蔬菜瓜果种子的贮藏特性及贮藏技术

**(二) 考核内容：**

水稻、小麦、玉米、油菜及蔬菜瓜果种子的贮藏特性及贮藏技术

**(三) 考核要求：**

1. **领会**：主要作物种子（包括常规种和杂交种）贮藏特性
2. **应用**：主要作物种子（包括常规种和杂交种）贮藏技术

### 种子检验部分

### 种子检验绪论

**(一) 学习目标**

1. **一般了解**：种子检验的历史和机构
2. **一般掌握**：种子检验的内容和步骤
3. **熟练掌握**：种子检验的含义

**(二) 考核内容**

1. 种子检验，种子，假种子，劣种子，好种子，种子质量，播种品质，品种品质，ISTA，田间检验，室内检验，田间小区检验
2. 种子检验的意义；优良种子的标准；种子质量的含义；种子检验的内容和步骤
3. 主要农作物种子质量标准（水稻 小麦 玉米 棉花）
4. 伪劣种子案例中涉及到的种子质量主要有那些？
5. 国际种子检验规程。
6. 国内农作物种子检验规程 GB/T3543 的内容。
7. 种子质量监控中涉及到的主要法律有那些？

**(三) 考核要求**

1. 识记：种子检验的概念
2. 领会：种子检验的意义
3. 应用：种子检验技术解决种子经营和利用中的问题
4. 分析：种子检验的发展趋势
5. 综合：利用全部技术评价种子
6. 评价：对种子检验概念、内容、步骤掌握的程度

## 第一章 种子田间检验

### （一）学习目标

1. 一般了解：田间检验含义和意义
2. 一般掌握：田间检验的程序
3. 熟练掌握：不同类型种子田间检验的内容

### （二）考核内容

1. 名词：品种真实性，品种纯度，田间检验，杂株率，散粉株率，淘汰值，原种，良种；
2. 田间检验的目的与作用；田间检验的基本原则；
3. 玉米、小麦、水稻、棉花田间检验可依据的性状？
4. 常规种子田间检验的内容；杂交种子田间检验的内容。
5. 田间检验的时期与方法；如何取样？样点大小的确定；进行田间检验的程序。
6. 田间检验的一般程序？田间检验项目有哪些？各项目如何计算？
7. 常规种子田间检验的项目有哪些？各项目如何计算？纯度%、异品种%、异作物%、杂草%、病虫害感染%；
8. 杂交种子田间检验的项目有哪些？各项目如何计算？父本杂株%、母本杂株%、母本散粉%、异作物%、杂草%、病虫害感染%；

### （三）考核要求

1. 识记：田间检验的内容
2. 领会：田间检验的依据
3. 应用：理论技术解决种子生产中的问题
4. 分析：不同类型类型种子田间检验内容的异同
5. 综合：运用各项检验方法来对种子质量进行评价
6. 评价：对基本概念及具体技术掌握的程度

## 第二章 扦样

### （一）学习目标

1. 一般了解：扦样器的特点
2. 一般掌握：各种样品的含义
3. 熟练掌握：扦样的方法

## （二）考核内容

1. 名词：扦样，种子批，初次样品，混合样品，送验样品，试验样品，种子批异质性，全试样，半试样
2. 扦样的原则？如何遵循扦样原则？扦样的方法？如何才能扦取有代表性的样品？
3. 影响扦样准确性的因素。扦样器的种类和使用方法；分样器的种类和使用方法。
4. 主要农作物种子批的大小，送验样品的大小；
5. 袋装种子的扦样方法；散装种子的扦样方法；简述袋装种子和散装种子批扦样异同。
6. 分样的原则和方法；四分法的步骤和要点
7. 如何选择样品的包装方式；
8. 扦样程序。扦样报告单的内容。

## （三）考核要求

1. 识记：相关概念
2. 领会：种子批的含义
3. 应用：扦样器
4. 分析：初次样品的异质性，送验样品的合法性
5. 综合：正确的扦样方法获得一份合格的样品
6. 评价：基本概念掌握情况和异质性的判别能力

## 第三章 种子净度分析

### （一）学习目标

1. 一般了解：净度分析的意义
2. 一般掌握：净种子的判别标准
3. 熟练掌握：净度分析的方法

### （二）考核内容

1. 名词：种子净度，净种子，其他植物种子，杂质，种子用价，完全检验，有限检验，简化检验
2. 种子净度分析的目的和意义；净度分析的标准；净度分析中试样的最低重量；
3. 小麦净度分析的试验样品重量是？如何获得？
4. 确定净种子的基本原则；净度分析的程序及注意事项；净度分析中各种成分的计算方法；
5. 有限检验和简化检验的区别是什么？如何理解净种子？净种子的判别方法？
6. 种子净度指的是试验样品的净度还是送验样品的净度？

### （三）考核要求

1. 识记：净种子的含义
2. 领会：净种子的判别标准
3. 应用：分样器获得试验样品

4. **分析**：有重型混杂物时各成分的计算
5. **综合**：利用各项技术完成净度分析
6. **评价**：理论水平和实验操作水平

## 第四章 种子发芽试验

### （一）学习目标

1. **一般了解**：发芽试验的目的和发芽条件
2. **一般掌握**：发芽试验方法
3. **熟练掌握**：标准发芽试验方法和幼苗鉴定

### （二）考核内容

1. 名词：发芽，发芽力，发芽势，发芽率，发芽容器，发芽床，幼苗结构，正常幼苗，不正常幼苗，标准发芽试验。
2. 发芽试验的意义；发芽试验的设备；发芽床的种类；对发芽床的基本要求；
3. 种子发芽的条件。种子发芽的过程。标准发芽试验步骤。
4. 以一种作物为例，简述标准发芽试验的步骤。在发芽试验中，出现哪几种情况应重新试验？
5. 破除种子休眠的方法。主要农作物标准发芽试验条件；
6. 发芽试验方法有哪些？各种方法的特点？
7. 如何区分正常幼苗和不正常幼苗？判定正常幼苗的标准？发芽试验对纸床的要求有哪些？

### （三）考核要求

1. **识记**：发芽率、发芽势
2. **领会**：发芽率和发芽势的差异
3. **应用**：标准发芽试验
4. **分析**：发芽失败的原因
5. **综合**：因地制宜灵活运用各种发芽方法
6. **评价**：对基本概念和发芽试验方法掌握的程度

## 第五章 种子生活力测定

### （一）学习目标

1. **一般了解**：种子生活力测定的目的和意义
2. **一般掌握**：休眠种子预措法
3. **熟练掌握**：生化速测法

### （二）考核内容

1. 名词：生活力、活力、发芽力
2. 生活力测定的意义；生活力测定的方法；造成种子休眠的原因及破除方法
3. 四唑染色法测定种子生活力的原理和步骤；
4. 四唑法测定种子生活力观察鉴定的原则是什么？四唑法的优缺点及应用范围。

5. 简述靛蓝、红墨水、草酚蓝、甲烯蓝等生化速测种子生活力的原理和步骤
6. 以小麦为例，简述种子生活力测定的各种方法
7. 软 X 射线测定种子生活力的原理及方法

### (三) 考核要求

1. 识记：生活力的定义
2. 领会：生活力、发芽力、活力之间的差异
3. 应用：适当的方法测定种子生活力
4. 分析：同一样品不同方法测定结果有差异的原因
5. 综合：运用生活力测定和发芽率测定
6. 评价：基本概念和基本方法的掌握程度和实验操作的能力

## 第六章 种子水分测定

### (一) 学习目标

1. 一般了解：水分测定的意义
2. 一般掌握：水分测定的基准方法
3. 熟练掌握：烘干减重法和电子仪器法

### (二) 考核内容

1. 名词：种子水分，种子含水量，干基种子含水量，湿基种子含水量
2. 测定种子水分的意义。测定种子水分的方法及优缺点。测定种子水分的设备。
3. 设计种子水分测定方法的原则。简述烘干减重法测定种子水分的步骤；
4. 试述测定种子水分中应注意的问题。低温法，高温法，预烘法及其计算公式。
5. 种子水分测定中样品的处理方法。电子水分测定仪的主要类型及其原理。
6. 甲苯蒸馏法测定种子水分的原理和步骤。种子水分测定的 Carl Fisher 法的原理

### (三) 考核要求

1. 识记：种子水分
2. 领会：检验中的种子水分与生理生化中的种子水分的差别
3. 应用：适当的方法测定种子水分
4. 分析：高含水分中的操作过程及计算方法
5. 综合：利用各项技术测出种子水分
6. 评价：基本概念和基本技术的掌握程度

## 第七章 种子真实性和品种纯度检验

### (一) 学习目标

1. 一般了解：种子纯度混杂的原因及监控的途径
2. 一般掌握：分子标记检测技术及原理
3. 熟练掌握：品种纯度检验的依据和方法

## （二）考核内容

1. 名词：品种真实性、品种纯度，荧光现象，RFLP，PCR，SSR
2. 种子真实性和纯度检验的意义；纯度检验的基本方法；纯度检验的原理及其依据。
3. 种子纯度下降的原因；纯度监控的途径和方法；品种纯度室内检验的方法。
4. 种子纯度检验中的化学染色法的种类。
5. 蛋白电泳法鉴定种子纯度的原理和步骤
6. PCR 的原理。SSR 的原理及步骤。分子标记的主要种类及原理。
7. 田间小区种植鉴定的原理与方法；田间小区种植鉴定的程序。
8. 田间小区种植鉴定中需要注意的问题。
9. 利用分子标记检测种子真实性的原理及注意事项。
10. 玉米品种鉴定 DNA 指纹方法的原理、步骤、核心技术与判别标准。
11. 水稻品种鉴定 DNA 指纹方法的原理、步骤、核心技术与判别标准。
12. 小麦品种鉴定 DNA 指纹方法的原理、步骤、核心技术与判别标准。

## （三）考核要求

1. 识记：种子真实性和纯度的概念
2. 领会：品种纯度检测内在遗传学基础
3. 应用：各种方法检测种子真实性和纯度
4. 分析：作物之间纯度检测方法的差异
5. 综合：适当的方法获得品种质量的核心指标
6. 评价：基本知识掌握程度

## 第八章 种子重量测定

### （一）学习目标

1. 一般了解：重量测定的意义
2. 一般掌握：容重测定方法
3. 熟练掌握：千粒重测定方法

### （二）考核内容

1. 名词：千粒重 容重
2. 种子千粒重测定的意义；测定千粒重的方法及要点
3. 种子容重测定的意义；测定容重的方法
4. 如何换算标准水分下种子的千粒重？

### （三）考核要求

1. 识记：千粒重测定方法
2. 领会：影响容重的因素
3. 应用：容重器和数粒仪的使用

4. **分析：**不同水分种子千粒重的换算
5. **综合：**重量的测定方法
6. **评价：**对千粒重的测定方法的掌握程度

## 第九章 种子健康测定

### （一）学习目标

1. **一般了解：**健康测定的意义
2. **一般掌握：**健康测定的方法
3. **熟练掌握：**无

### （二）考核内容

1. 种子健康测定的内容和意义
2. 种子病害测定的方法。种子虫害测定的方法。
3. 以玉米为例，简述种子健康测定的方法和步骤

### （三）考核要求

1. **识记：**健康测定的类别
2. **领会：**各种方法的理论依据
3. **应用：**掌握健康测定的基本技能
4. **分析：**病虫害测定的原理
5. **综合：**运用各种方法了解种子的健康状况
6. **评价：**对基本方法的掌握程度

## 第十章 包衣种子检验

### （一）学习目标

1. **一般了解：**包衣种子检验的意义
2. **一般掌握：**包衣种子与常规种子的异同
3. **熟练掌握：**包衣种子检验的核心技术

### （二）考核内容

1. 名词：包衣种子，丸化种子
2. 包衣种子的类别。包衣种子检验的内容。
3. 丸化种子的净度分析方法。包衣种子与非包衣种子检验时的差别。
4. 包衣种子发芽试验的意义。简述包衣种子合格率测定的方法。
5. 简述种衣牢固度检验的方法。包衣种子发芽试验异常情况的处理方法。

### （三）考核要求

1. **识记：**包衣种子的类别
2. **领会：**包衣种子检验方法的原理
3. **应用：**各种方法检验包衣种子的质量

4. **分析：**包衣种子检验的独特之处
5. **综合：**运用各种方法检验包衣种子的质量
6. **评价：**对基本概念和基本方法的掌握程度

## 第十一章 种子质量评定与签证

### （一）学习目标

1. **一般了解：**种子签证的条件
2. **一般掌握：**种子质量评定的原则
3. **熟练掌握：**种子质量标准

### （二）考核内容

1. **名词：**必检项目、非必检项目、育种家种子、原种、良种、种子签证、种子批证书、种子样品证书。
2. 如何对一批种子的质量进行评定？种子定级的原则与方法。
3. 国际种子检验证书有哪些类型？在我国签发种子检验报告有要满足哪些条件？
4. 在检验报告中各个项目如何填写？对种子检验结果的处理方法。

### （三）考核要求

1. **识记：**种子质量标准
2. **领会：**数量指标与定性描述的对应关系
3. **应用：**相关法规分析质量结果的合法性
4. **分析：**种子质量评价的价值
5. **综合：**运用各项方法、技术、法规获得一份合格的检验报告
6. **评价：**对基本方法掌握的程度

### 三、实验、实习教学部分的考核要求

1. **领会：**主要农作物种子质量综合评价的原理
2. **综合：**用不同实验方法合理对主要农作物种子质量进行综合评价

### 四、考核方式

主要农作物种子质量评价为研究型综合性实验，实验材料为小麦、水稻、玉米、棉花、大豆等，处理方法有人工老化处理和自然老化处理，实验没有标准答案，因此采用终结性考核评价办法（侧重从标准答案考核向非标转化答案考核的转化），提升课程考核评价的挑战度。

### 五、成绩评定

1. **平时成绩：**小组实验过程表现，占 50%
2. **期末成绩：**小组实验报告（按作物学报期刊论文格式）；占 50%
3. **综合成绩：**（平时成绩×50%+期末成绩×50%）

### 六、考核结果分析反馈

1. 考核结果公示，接受学生监督。
2. 基于学生考核结果，对实验中存在的问题进行统一讲评，并请综合成绩优秀的同学进行经验交流，以达成基于学习产出的教育效果。

# 信息技术与智慧农业考核大纲

(Information technology and Intelligent Agriculture)

## 课程基本信息

课程编号：01011127

课程学时：40

课程学分：2.5

主撰人：张志勇

审核人：熊淑萍

大纲制定（修订）日期：2023-06

## 一、课程的性质和地位

智慧农业理论与技术课程的性质包括理论性、实践性和应用性的结合。学生将学习智慧农业领域的基本理论、技术和工具，并通过实践案例和实验操作来巩固和应用所学知识。课程注重培养学生的解决问题的能力和创新能力，使他们能够灵活运用智慧农业技术和方法，应对现实农业生产和管理中的挑战。

## 二、理论教学部分的考核目标

使学生掌握智慧农业技术的原理和机制，了解农业数据分析和决策支持系统的应用，掌握传感器技术、物联网和人工智能在农业中的应用。课程旨在培养学生具备研究和创新能力，能够参与智慧农业项目的规划、设计和实施，并为农业生产提供可持续、高效和环境友好的解决方案。

## 第一章 绪论

### （一）学习目标

1. **一般了解**：农业的概念与功能。
2. **一般掌握**：农业生产环节与要素。
3. **熟练掌握**：智慧农业特征与作用、智慧农业关键技术。

### （二）考核内容

掌握农业的概念与功能、智慧农业关键技术、智慧农业特征与作用；了解农业生产环节与要素、农业发展三阶段及其成就、了解智慧农业发展背景是本章的教学要求。

### （三）考核要求

1. **识记**：农业的概念和范畴。
2. **领会**：农业的地位和作用。
3. **应用**：智慧农业特征与作用。
4. **分析**：我国现代农业与世界农业。
5. **综合**：智慧农业关键技术。
6. **评价**：智慧农业发展背景。

## 第二章 农业物联网技术

### （一）学习目标

1. **一般了解**: 农业物联网的相关基本知识
2. **一般掌握**: 物联网基本架构, 农业经营管理的相关基本知识。
3. **熟练掌握**: 信息技术应用。

## (二) 考核内容

信息技术, 大数据的相关基本知识, 物联网基本架构。

## (三) 考核要求

1. **识记**: 信息技术概念。
2. **领会**: 农业的地位和作用。
3. **应用**: 物联网特点与作用。
4. **分析**: 农业物联网的组成与结构。
5. **综合**: 大数据相关特征。
6. **评价**: 现代农业经营管理与探索。

## 第三章 农业遥感技术

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 农业遥感技术的基本概念
2. **一般掌握**: 遥感技术的原理
3. **熟练掌握**: 遥感技术的特点。

### (二) 考核内容

掌握农业遥感技术的基本概念、特点、分类、发展, 掌握遥感技术的原理。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 农业遥感技术的基本概念。
2. **领会**: 遥感技术的原理。
3. **应用**: 遥感技术的应用。
4. **分析**: 遥感技术的应用案例。
5. **综合**: 遥感在农业生产、资源调查和灾害监测等种的应用。
6. **评价**: 未来遥感技术发展前景。

## 第四章 地理信息系统

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 地理信息系统基本原理、概念
2. **一般掌握**: 地理信息系统分类
3. **熟练掌握**: 地理信息系统相关技术(采集、存储、管理)。

### (二) 考核内容

了解地理信息系统相关技术(采集、存储、管理); 了解地理信息数据的处理与分析、制图与可视化; 掌握典型地理信息系统介绍、地理信息系统农业应用(农业资源调查与管理、农业区划、

地适宜性评价、精准农业), 了解地理信息系统相关案例(农业土壤评估与评价、气象灾害评估预警、病虫害风险评估和作物农业气候区划)。

### (三) 考核要求

1. **识记:** 地理信息系统基本知识。
2. **领会:** 地理信息系统相关技术(采集、存储、管理)。
3. **应用:** 各项技术应用。
4. **分析:** 地理信息系统发展。
5. **综合:** 地理信息系统案例。
6. **评价:** 未来地理信息系统发展前景。

## 第五章 农业大数据技术

### (一) 学习目标

1. **一般了解:** 农业大数据技术相关基本知识
2. **一般掌握:** 农业大数据技术实践探索
3. **熟练掌握:** 智慧农业发展前景。

### (二) 考核内容

数字农业建设实践、精准农业实践探索、智慧农业发展前景的相关基本知识。

### (三) 考核要求

1. **识记:** 农业大数据技术相关基本知识。
2. **领会:** 数字农业建设实践、精准农业实践探索。
3. **应用:** 数字农业建设。
4. **分析:** 数字农业技术发展。
5. **综合:** 农业数据库的分类、发展现状与趋势。
6. **评价:** 农业大数据技术发展前景。

## 第六章 农业模拟模型技术

### (一) 学习目标

1. **一般了解:** 农业模拟模型的基本概念
2. **一般掌握:** 农业模拟模型的组成结构以及模型的发展历史
3. **熟练掌握:** 农业模拟模型的原理(物质平衡原理、生理生态原理、量化表达基本假设)。

### (二) 考核内容

农业模拟模型的概念、类型、特征与作用, 农业模拟模型的应用; 教学难点是农业模拟模型的原理与技术。

### (三) 考核要求

1. **识记:** 农业模拟模型的基本概念。
2. **领会:** 农业模拟模型的组成结构以及模型的发展历史。

3. **应用**：农业模拟模型的应用（教学、科研、管理科学和科学评价）。
4. **分析**：系统构建方法。
5. **综合**：农业模拟模型的应用（教学、科研、管理科学和科学评价）。
6. **评价**：农业模拟模型应用案例（小麦模型和水稻模型）。

## 第七章 虚拟农业技术

### （一）学习目标

1. **一般了解**：虚拟农业的概念
2. **一般掌握**：虚拟农业的类型、功能和应用
3. **熟练掌握**：农业虚拟技术的特征与作用。

### （二）考核内容

虚拟农业的概念、类型、功能和应用的了解，使学生了解农业虚拟技术的特征与作用，以及虚拟农业的发展，了解虚拟农业的关键技术和虚拟植物模型的构建方法。

### （三）考核要求

1. **识记**：虚拟农业技术概念与类型。
2. **领会**：农业虚拟技术的特征与作用。
3. **应用**：虚拟农业的发展和农业虚拟可视化技术应用案例。
4. **分析**：虚拟农业原理及关键技术。
5. **综合**：虚拟农业技术的应用（教学、科研、管理科学和科学评价）。
6. **评价**：农业虚拟可视化技术应用案例。

## 第八章 农业智能装备技术

### （一）学习目标

1. **一般了解**：农业智能装备技术的概念
2. **一般掌握**：农业智能装备技术原理和应用
3. **熟练掌握**：农业智能装备的种类、功能和特点。

### （二）考核内容

农业智能装备的概念、类型和发展，农业智能装备的技术基础，农业智能装备在农业不同生产领域的应用以及农业智能装备的典型案列；教学难点是各类型智能农业装备所应用的主要技术和关键技术。

### （三）考核要求

1. **识记**：农业智能装备的概念。
2. **领会**：农业智能装备的技术基础。
3. **应用**：农业智能装备在农业不同生产领域的应用。
4. **分析**：农业智能装备的技术基础。
5. **综合**：各类型智能农业装备所应用的主要技术和关键技术。

6. 评价：农业智能装备未来发展前景。

## 第九章 农业电子商务技术

### （一）学习目标

1. 一般了解：农业电子商务概述
2. 一般掌握：农业电子商务的功能、类型和发展模式
3. 熟练掌握：2. 农业电子商务的系统组成，关键技术和系统构建以及农业电子商务的系统构建。

### （二）考核内容

农业电子商务的概述，包括功能、类型和发展以及农业电子商务中农产品营销和农业电子商务应用及案例。教学的难点是农业电子商务系统的组成和关键技术，及农业电子商务系统的构建。。

### （三）考核要求

1. 识记：农业电子商务概述。
2. 领会：农业电子商务的功能、类型。
3. 应用：农业电子商务的发展模式。
4. 分析：农业电子商务的系统组成，关键技术。
5. 综合：农业电子商务的系统构建。
6. 评价：3. 农业电子商务的应用及典型的应用案例。

## 第十章 智慧农业系统

### （一）学习目标

1. 一般了解：掌握智慧农业系统的组成和架构
2. 一般掌握：智慧农业系统的实现与应用
3. 熟练掌握：智慧农业系统的构建。

### （二）考核内容

智慧农业系统的组成与架构，包括体系架构、网络架构和功能架构，教学重点还包括智慧农业系统的实现与应用。教学的难点智慧农业系统的构建，包括构建流程、系统技术的集成和决策的可视化。

### （三）考核要求

1. 识记：智慧农业系统的组成。
2. 领会：智慧农业系统的架构。
3. 应用：智慧农业系统在农业不同生产领域的应用。
4. 分析：智慧农业系统的构建。
5. 综合：各类型智能农业系统的主要技术和关键技术。
6. 评价：智慧农业系统未来发展前景。

## 四、考核方式

考核评价采用考勤、课堂表现、期末考试三种形式进行，过程性考核评价一般是在上课过程中进行；主要依据学生上课抽查考勤、课堂表现、课后作业和学生分组答辩成绩等环节组成。结果性考核一般是在学期期末进行，采用撰写论文方式结课。

## 五、成绩评定

### 1. 平时成绩

学生平时成绩的评价依据包括学生上课抽查考勤、学生上课笔记、课后作业和专题答辩等环节。学生上课考勤分为签到（5分/次），请假（2分/次）和旷课（0分/次）三个层次，依据学生不同情况进行给分。所占比例30%。

### 2. 期末成绩

期末考试等考核方式；所占比例70%

### 3. 综合成绩

平时成绩 $\times$ 30%+期末成绩 $\times$ 70%

## 六、考核结果分析反馈

学生学习效果、课堂教学效果和专业达成度主要通过过程性反馈和结果性反馈两种方式进行；其中过程性反馈主要包括课堂随堂反馈和专题讲解反馈。课堂随堂反馈一方面是通过随机提问，掌握学生就某一节内容的学习效果；其次是针对授课过程中学生有疑问的内容，进行有针对性讲解，保证教学效果；第三是针对学生作业过程中问题比较普遍、比较集中的内容进行讲解，巩固教学效果。

专题讲解反馈主要是针对关键教学内容设置的专题答辩，通过分组讲解过程的对比、分析评判，考察不同小组学生对关键教学内容学习效果和专业达成度进行的反馈。一般是在各小组讲解完毕后，由任课教师针对学生讲解的专题内容相关性、内容深度与广度、讲解的效果、课件的制作质量、仪容仪态、小组成员之间的配合程度进行点评和反馈，激发学生学习教学内容的兴趣，保证教学效果和专业达成度。

结果性反馈主要是在学期末通过撰写论文，考察学生学习效果和教学效果进行的反馈。在期末考试前，集中回答和讲授学生疑问比较多、难度比较大的讲授内容。

# 现代农业与乡村振兴专题考核大纲

(Topics on Modern Agriculture and Rural Revitalization)

## 课程基本信息

课程编号：01011201

课程学时：24

课程学分：1.5

主撰人：熊淑萍

审核人：胡彦民

大纲制定（修订）日期：2023.6

## 一、课程的性质和地位

现代农业与乡村振兴专题课程是农学植物生产类、中药学、智慧农业等专业选修的专业素质类课程。本课程是一门培养学生学农知农，为农爱农的专业思想，牢固树立稳定的专业思想，激发学生学习兴趣的课程。本课程通过现代农业与乡村振兴内涵、智慧农业应用与实践、现代农业装备技术与应用、现代种业与国家粮食安全、现代中医药产业现状与发展等专题讲解，让学生掌握我国现代农业与乡村振兴内涵思想、重点领域和发展路径，激发学生知农爱农、为农爱农，培养三农情怀，牢固专业思想，筑牢专业学习基础。

## 二、理论教学部分的考核目标

通过课程考核，了解学生对现代农业与乡村振兴内涵、智慧农业应用与实践、现代农业装备技术与应用、现代种业与国家粮食安全、现代中医药产业现状与发展掌握和了解的程度，深化学生现代农业与乡村振兴的认识。

### 第一章 现代农业与乡村振兴战略

#### （一）学习目标

1. **一般了解**：国内外现代农业的发展现状与趋势。
2. **一般掌握**：（1）产业、产业链及三产融合的基本概念；（2）三产融合与现代农业发展的关系。（3）现代农业的基本内涵和特征；（4）现代农业的表现形态；（5）乡村振兴战略的背景、基本内涵；
3. **熟练掌握**：（1）三产融合的核心内容；（2）乡村振兴战略的核心内容；（3）乡村振兴战略的重要意义。

#### （二）考核内容

（1）产业、产业链及三产融合的基本概念；（2）三产融合与现代农业发展的关系；（3）现代农业的基本内涵和特征；（4）现代农业的表现形态；（5）国内外现代农业的发展现状与趋势；（6）乡村振兴战略的背景、基本内涵；（7）三产融合、乡村振兴战略的核心内容；（9）乡村振兴战略的重要意义。

#### （三）考核要求

1. **识记**：（1）产业、产业链及三产融合的基本概念；（2）现代农业的基本内涵和特征；（3）

现代农业的表现形态；(4) 三产融合、乡村振兴战略的核心内容。

**2. 领会：**(1) 三产融合与现代农业发展的关系；(2) 乡村振兴战略的背景、基本内涵；(3) 乡村振兴战略的重要意义。

## 第二章 智慧农业助力乡村振兴

### (一) 学习目标

**1. 一般了解：**(1) 国内外信息技术的发展现状；(2) 国内外智慧农业、数字乡村的发展背景与现状；(3) 智慧农业的关键技术与应用领域、实践案例。

**2. 一般掌握：**(1) 生态与生态文明基本内涵；(2) 生态文明与乡村振兴的关系；(3) 信息技术、农业信息技术内涵；(4) 智慧农业在数字乡村、乡村振兴中的作用

**3. 熟练掌握：**(1) 习近平生态文明思想核心内容；(2) 数字农业、精准农业、智慧农业内涵与特征；(3) 信息技术、农业信息技术、数字农业、精准农业、智慧农业的技术体系及其在现代农业发展中的作用和关键技术；

### (二) 考核内容

(1) 国内外信息技术的发展现状；(2) 国内外智慧农业、数字乡村的发展背景与现状；(3) 智慧农业的关键技术与应用领域、实践案例；(4) 生态与生态文明基本内涵；(5) 生态文明与乡村振兴的关系；(6) 信息技术、农业信息技术内涵；(7) 智慧农业在数字乡村、乡村振兴中的作用；(8) 习近平生态文明思想核心内容；(9) 数字农业、精准农业、智慧农业内涵与特征；(10) 信息技术、农业信息技术、数字农业、精准农业、智慧农业的技术体系及其在现代农业发展中的作用和关键技术。

### (三) 考核要求

**1. 识记：**生态文明、信息技术、智慧农业内涵与特征、核心内容、技术体系。

**2. 领会：**生态文明思想、智慧农业在乡村振兴中的意义和作用。

## 第三章 农业机械装备技术

### (一) 学习目标

**1. 一般了解：**农业机械、农业机械装备技术的发展

**2. 一般掌握：**国内外现代农机装备技术的类型及其特点

**3. 熟练掌握：**农业机械的工作原理、结构作用

### (二) 考核内容

国内外现代农机装备技术的类型及其特点；农业机械的工作原理、结构作用；农业机械装备在现代农业发展中的重要作用。

### (三) 考核要求

**1. 识记：**国内外现代农机装备技术的类型及其特点；农业机械的工作原理、结构作用

**2. 领会：**农业机械装备在现代农业发展中的重要作用

## 第四章 现代种业助力乡村振兴

### （一）学习目标

1. 一般了解：种业战略地位与国际种业形势
2. 一般掌握：我国作物育种现状和种业卡脖子问题
3. 熟练掌握：不同现代种业技术的作用

### （二）考核内容

种业的战略地位、我国种业的卡脖子问题、现代种业相关技术的作用

### （三）考核要求

1. 识记：种业战略地位与国际种业形势及我国作物育种现状
2. 领会：我国种业卡脖子问题和现代种业相关技术的作用

## 第五章 现代中药材产业助力乡村振兴

### （一）学习目标

1. 一般了解：中药材战略地位与产业发展
2. 一般掌握：药食同源的种类和特点
3. 熟练掌握：中医药的基本知识和概念

### （二）考核内容

中药材的战略地位、药食同源的种类和特点 and 中医药的基本知识和概念。

### （三）考核要求

1. 识记：中药材战略地位与产业发展
2. 领会：中医药的基本知识和药食同源的种类与特点。

## 四、考核方式

每个专题结束后教师根据授课内容设置作业，学生根据学习与自身的理解以及查阅文献资料完成相应作业；根据课堂出勤率、课堂表现评定平时成绩。

## 五、成绩评定

1. 平时成绩。旷课一次扣 5 分，迟到一次扣 1 分；不遵守课堂纪律一次扣 1 分，课堂积极发言 1 次奖 1 分，奖满为止；满分 100 分，占 20%；
2. 期末成绩：各专题作业成绩平均值，满分 100 分，占 80%；
3. 综合成绩：平时成绩（20%）+各专题作业成绩平均值（80%）

## 六、考核结果分析反馈

通过大学教务系统平台向学生展示本课程综合成绩。对课堂讨论、课堂提问等随时进行反馈；个专题作业成绩，通过超星学习平台进行反馈，加强课间交流互动，根据反馈意见随时改进教学内容和教学方法。

# 气候变化与全球粮食安全考核大纲

## Climate Change and Global Food Security

### 课程基本信息

课程编号：01011205

课程总学时：16

实验学时：0 学时

主撰人：王群、贾绪存

审核人：李浩川

大纲制定（修订）日期：2023.06

### 一、课程的性质和地位

气候变化与全球粮食安全是一门公共选修课，目的是让学生了解气候变化对粮食生产的影响。粮食安全与气候变化息息相关，当前，全球气候变化导致自然灾害和环境问题日益增多，给粮食和农业领域带来诸多不利影响。努力减少气候变化的不利影响，推动构建能够适应气候变化不利影响的、稳定的、可持续发展的粮食供应保障系统，是保障国家粮食安全的有力手段。本门课主要通过教学让学生了解到气候变化与农业生产、粮食安全的联系。

### 二、理论教学部分的考核目标

(1) 课堂教学规范，教学准备充分，能够采用多媒体辅助教学、直观教学、任务驱动教学等教学方法，师生互动好，课堂气氛活跃；

(2) 教师讲解流畅、表达清晰：重点突出难点处理恰当；

(3) 板书清晰而有条理，布局合理，艺术性比较强；

(4) 教师严格管理课堂纪律，学生精神面貌好，基本上能够认真听课；

(5) 教师在学生练习时认真进行巡查指导，耐心辅导学生。

## 第一章 气候变化概述

### 第一节 气候变化概念

#### (一) 学习目标

1. **一般了解**：(1) 理解太阳辐射、大气环流、下垫面和人类活动对气候的影响；(2) 理解大陆性气候和海洋性气候、山地和附近平原气温的差异和产生差异的原因。

2. **一般掌握**：(1) 应用综合分析法分析不同气候类型气温和降水的特点、气候变化的原因；(2) 从“世界气候类型的分布图”中，掌握各种气候类型分布的规律性和特殊性。

3. **熟练掌握**：(1) 到当地气象台站，了解家乡气温和降水的特点，归纳总结得出气候类型，并分析其气温和降水的特点形成的原因。

#### (二) 考核内容

1. 了解气候变化的概念

2. 了解气候变化与全球变暖的不同点和关系

3. 自然因素和人类活动对气候变化的原因，

### （三）考核要求

1. **识记**：气候变化的概念
2. **领会**：气候变化与全球变暖的关系
3. **应用**：了解自己家乡气候变化的趋势、幅度
4. **分析**：分析自己家乡气候变化对农作物生产的影响
5. **综合**：对基础知识和基本技能的评价
6. **评价**：（1）覆盖了所有内容要点；（2）理论知识与实践结合；（3）选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

## 第二节 全球气候变化的趋势

### 一）学习目标

1. **一般了解**：1) 了解全球气候变化的变化趋势；2) 了解 RCPs 值的定义；3) 了解全球升温 1.5℃。
2. **一般掌握**：1) 明确全球气候变化的变化趋势；2) 明确不同 RCPs 值的概念。
3. **熟练掌握**：1) 了解气候变化的历史和趋势，掌握气候变化的规律，采取适当的措施，规范。自身的行为，抗御异常气候灾害，合理利用气候资源。

### （二）考核内容

- （1）全球气候变化的变化趋势
- （2）RCPs 值的定义
- （3）全球升温 1.5℃ 的意义

### （三）考核要求

1. **识记**：1) 全球气候变化的变化趋势；2) RCPs 值的定义
2. **领会**：1) 全球气候变化的变化趋势；2) RCPs 值的定义；3) 全球升温 1.5℃ 的意义
3. **应用**：1) 不同 RCPs 值下，气候变化是怎样的？
4. **分析**：全球气候变化的成因，历史、趋势？
5. **综合**：（1）课堂行为表现是否优秀；（2）是否积极主动地学习实践。
6. **评价**：（1）覆盖了所有内容要点；（2）理论知识与实践结合；（3）选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

## 第二章 气候变化的危害

### 第一节 气候变化对生态系统的危害

#### （一）学习目标

1. **一般了解**：生态系统的概念与组成。
2. **一般掌握**：生态系统的概念与组成，气候变化对生态系统的危害。
3. **熟练掌握**：气候变化对生态系统的危害类型、持续时间。

#### （二）考核内容

- (1) 生态系统的概念与组成
- (2) 生态系统的分类
- (3) 气候变化对生态系统的危害

### (三) 考核要求

1. **识记**：生态系统的概念与组成
2. **领会**：生态系统的组成成分间的关系，影响生态系统的非生物因素
3. **应用**：本地区拥有的生态系统，哪种生态系统最容易受到伤害？
4. **分析**：本地区生态系统的组成成分间的关系？
5. **综合**：对基础知识和基本技能的评价，应遵循本课程标准的基本理念，技能目标为基准。
6. **评价**：考察学生对基础知识和基本技能的理解和掌握程度，对基本技能的评价应结合工作实际，注重解决问题的过程，能够解释工作过程中出现的一些现象，并能采取必要措施应对和解决完成任务过程中出现的特殊问题，不断提高话应环境的应变能力。

## 第二节 气候变化与资源利用

### (一) 学习目标

1. **一般了解**：气候变化对土地、水、生物和农业资源利用的影响。
2. **一般掌握**：气候因子对不同资源利用的影响。
3. **熟练掌握**：能够准确描述不同地区气候变化对不同资源带来的影响。

### (二) 考核内容

1. 气候变化对土地、水、生物和农业自然资源利用的影响

### (三) 考核要求

1. **识记**：气候变化对哪些资源利用有影响？
2. **领会**：气候变化对不同资源利用的差异是什么？
3. **应用**：本地区气候变化对哪项资源影响最大？
4. **分析**：如何减轻气候变化对资源利用的影响？
5. **综合**：对基础知识和基本技能的评价
6. **评价**：(1) 覆盖了所有内容要点；(2) 理论知识与实践结合；(3) 选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

## 第三节 气候变化与农业气象灾害 (X 学时)

### (一) 学习目标

1. **一般了解**：了解气候变化下常见农业气象灾害的定义。
2. **一般掌握**：气候变化下常见农业气象灾害的定义、成因与特点，及其对农业生产的影响。
3. **熟练掌握**：熟悉常见农业气象灾害，明确各种气象灾害对农业生产的影响。

### (二) 考核内容

- 1、气候变化下常见农业气象灾害的定义、成因与特点，及其对农业生产的影响。

2、常见农业气象灾害对农业生产的影响。

### (三) 考核要求

1. 识记：常见农业气象灾害的定义
2. 领会：农业气象灾害的成因与特点
3. 应用：不同地区的农业气象灾害有哪些？
4. 分析：常见的农业气象灾害对农业生产的影响
5. 综合：对基础知识和基本技能的评价
6. 评价：(1) 覆盖了所有内容要点；(2) 理论知识与实践结合；(3) 选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

## 第三章 气候变化与我国主要粮食作物生产

### 第一节 中国气候变化概况与我国玉米生产

#### (一) 学习目标

1. 一般了解：中国气候变化的概况。
2. 一般掌握：气候变化对我国主要粮食作物生产的影响。
3. 熟练掌握：明确我国气候变化的整体概况，及其对对我国主要粮食作物生产的影响。

#### (二) 考核内容

- (1) 中国气候变化概况
- (2) 中国玉米生产概况及受气候变化的影响

#### (三) 考核要求

1. 识记：中国气候变化概况
2. 领会：中国不同地区气候变化，不同地区玉米生产受气候变化的影响
3. 应用：家乡所在地区玉米生产受气候变化的影响
4. 分析：哪一种气候因子变化对家乡所在地区玉米生产影响最为严重，为什么
5. 综合：根据所学内容，综合分析气候变化对不同地区玉米生产的影响
6. 评价：不同地区玉米生产受气候变化的限制因子是什么？

### 第二节 中国气候变化概况与我国小麦生产

#### (一) 学习目标

1. 一般了解：中国气候变化的概况。
2. 一般掌握：气候变化对我国主要粮食作物生产的影响。
3. 熟练掌握：明确我国气候变化的整体概况，及其对对我国主要粮食作物生产的影响。

#### (二) 考核内容

- (1) 中国气候变化概况
- (2) 中国小麦生产概况及受气候变化的影响

#### (三) 考核要求

1. 识记：中国气候变化概况
2. 领会：中国不同地区气候变化，不同地区小麦生产受气候变化的影响
3. 应用：家乡所在地区小麦生产受气候变化的影响
4. 分析：哪一种气候因子变化对家乡所在地区小麦生产影响最为严重，为什么
5. 综合：根据所学内容，综合分析气候变化对不同地区小麦生产的影响
6. 评价：不同地区小麦生产受气候变化的限制因子是什么？

### 第三节 气候变化与我国水稻生产

#### （一）学习目标

1. 一般了解：气候变化对我国水稻生产的影响。
2. 一般掌握：气候变化下对我国水稻生产的影响最严重的气候因子分别是什么？
3. 熟练掌握：不同地区水稻受气候变化的影响有多大，主要气候因子是什么？

#### （二）考核内容

1. 我国稻米种植基本情况
2. 气候变化对水稻生产的影响

#### （三）考核要求

1. 识记：我国稻米种植基本情况。
2. 领会：气候变化对水稻生产的影响。
3. 应用：不同地区水稻受气候变化的影响。
4. 分析：如何应对气候变化对对水稻生产带来的影响。
5. 综合：对基础知识和基本技能的掌握程度。
6. 评价：（1）覆盖了所有内容要点；（2）理论知识与实践结合；（3）选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

## 第四章 气候变化与碳汇贸易

### 第一节 气候变化与粮食贸易

#### （一）学习目标

1. 一般了解：粮食贸易的概念，气候变化对粮食贸易的影响。
2. 一般掌握：知悉粮食贸易，气候变化对粮食贸易的影响。
3. 熟练掌握：粮食安全、气候变化与粮食贸易间的关系。

#### （二）考核内容

1. 粮食贸易与粮食贸易安全
2. 气候变化对国际粮食贸易的影响
3. 气候变化影响农产品出口贸易的机理
4. 气候变化对我国粮食贸易的影响

#### （三）考核要求

1. **识记**：粮食贸易的概念
2. **领会**：气候变化对国际粮食贸易的影响是什么？为什么会影响？哪些地区容易受到影响？
3. **应用**：分析气候变化下，我国粮食贸易的变化？
4. **分析**：气候变化对我国农产品出口贸易的机理？
5. **综合**：对基础知识和基本技能的评价。
6. **评价**：（1）覆盖了所有内容要点；（2）理论知识与实践结合；（3）选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

## 第二节 气候变化与碳汇贸易

### （一）学习目标

1. **一般了解**：碳排放的概念，气候变化与全球变暖的关系。
2. **一般掌握**：碳排放的概念，气候变化与全球变暖的关系，气候变化的原因。
3. **熟练掌握**：明确碳排放与气候变化、全球变暖间的关系。

### （二）考核内容

1. 碳排放、碳达峰和碳中和的定义
2. 碳汇的定义
3. 碳汇交易与碳交易的关系
4. 气候变化对粮食贸易影响的应对策略

### （三）考核要求

1. **识记**：熟记碳排放、碳达峰、碳中和和碳汇概念
2. **领会**：了解碳排放与气候变化间的联系
3. **应用**：所在地区涉及到碳排放的种类及对气候变暖的影响。
4. **分析**：碳排放与气候变化间的联系。
5. **综合**：对基础知识和基本技能的评价。
6. **评价**：（1）覆盖了所有内容要点；（2）理论知识与实践结合；（3）选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

## 三、实验、实习教学部分的考核要求

无

## 四、考核方式

过程考核+课程论文的形式

## 五、成绩评定

1. 过程性评价：  
课前预习、课堂表现与学习（测验），所占比例 10%  
课后作业与小论文，所占比例 20%  
小组学习讨论，所占比例 10%

2. 终结性评价：开卷试题，所占比例 60%

## 六、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果以成绩的形式向学生反馈

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

(1) 完善备课过程。课前做好充分准备，调整备课设计方案，仔细挖掘教材，从学生的现实生活入手，从学生感兴趣的生活素材入手，组织课堂教学，做到心中有目标，眼中有学生，手中有教材。在准备导入环节时，尽量选择契合学生要求和兴趣的话题导入文章，便于学生理解和感悟，也能在课堂开始就很好地调动学生积极性。在编写教案时，要在教案中详细体现教学目标、教学内容、教学重难点、教学准备、课时安排、教学设计板书设计及练习设计等项目。

(2) 学习优秀教师的教学方法，授课形式，教学进度安排，如何讲解重点、难点内容，丰富自己的讲课内容，提高讲课水平。同时，教师之间要互相听课，扬长避短，查缺补漏。

(3) 增强教学研究、转变教学方法。重视课堂教学模式的探索和教学经验的积累，进行教学改革与教学研究，树立与时俱进意识，转变观念、解放思想、理论联系实际，紧紧围绕教学大纲及时更新教学案例并补充知识，不断地改进教学方式、教学方法及教学手段。根据教学内容的不同，设计不同的教学方法，探索以丰富的教学手段，提高学生对知识的接受兴趣，努力实现教学活动的民主性，积极创设开放式教学氛围。

# 功能作物与营养健康考核大纲

(Exam Outline of Functional Crops and Nutritional Health)

## 课程基本信息

课程编号: 01011217

课程学时: 16

课程学分: 1.0

主撰人: 邵瑞鑫 胡乃月

审核人: 王群

大纲制定(修订)日期: 2023.8

赵亚帆

## 一、课程的性质和地位

《功能作物与营养健康》是面向农学专业本科生所开设的一门专业选修课。该课程以功能作物为研究对象,将功能作物与营养健康结合,赋予其应用价值。通过该课程的学习,使学生认识到我国发展功能农业、重视功能作物的必要性,了解功能作物发展过程中存在的主要问题以及解决的主要途径,有助于提高对农业、农作物和农产品的认知水平。

## 二、理论教学部分的考核目标

本课程围绕功能作物优质化、营养化、功能化和安全性等特征,讲授功能作物的营养物质成分及其与人体健康调控的关系等相关基础理论知识,当前改善农作物和农产品品质的生产管理和生物营养强化方法,常规农作物相关的功能产业发展现状。通过本课程的学习,既要掌握本学科所规定的基本理论和基础知识,还要理解功能作物与人体健康的关系,了解改善农作物和农产品品质的生产管理和生物营养强化方法,以及常规农作物相关的功能产业发展现状。

## 绪论

### (一) 学习目标

1. 一般了解: 功能作物的发展历史以及发展现状与未来趋势。
2. 一般掌握: 功能作物的概念, 功能作物的特征和存在的问题。
3. 熟练掌握: 功能作物与人体健康的关系。

### (二) 考核内容

《功能作物与营养健康》课程的重要性、必要性及基础知识。

### (三) 考核要求

1. 识记: 功能作物的概念。
2. 领会: 《功能作物与营养健康》课程的重要性和必要性。
3. 分析: 功能作物与人体健康的关系。
4. 评价: 功能作物的特征和存在的问题, 功能作物的发展历史以及发展现状与未来趋势。

## 第一章 功能玉米与营养健康

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 当前改善玉米和玉米制品品质的生产管理和生物营养强化方法, 功能玉米产业发展现状, 功能玉米的营养物质成分与人体健康调控的关系。

2. **一般掌握**: 功能型玉米概念、类型。

3. **熟练掌握**: 玉米的结构和营养物质成分, 玉米制品, 玉米中的功能成分及其生理活性。

## (二) 考核内容

功能型玉米概念和类型; 玉米的结构和营养物质成分; 改善玉米和玉米制品品质的生产管理和生物营养强化方法; 功能玉米产业发展现状; 功能玉米的营养物质成分与人体健康调控的关系。

## (三) 考核要求

1. **识记**: 功能型玉米概念。

2. **领会**: 不同功能型玉米案例分析。

3. **应用**: 改善玉米和玉米制品品质的生产管理和生物营养强化方法。

4. **分析**: 功能玉米的营养物质成分与人体健康调控的关系。

5. **评价**: 功能玉米产业发展现状。

## 第二章 功能小麦与营养健康

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 当前改善小麦和小麦制品品质的生产管理和生物营养强化方法, 功能小麦产业发展现状, 功能小麦的营养物质成分与人体健康调控的关系。

2. **一般掌握**: 功能型小麦概念、类型。

3. **熟练掌握**: 小麦的结构和营养物质成分, 小麦制品, 小麦中的功能成分及其生理活性。

### (二) 考核内容

功能型小麦概念和类型; 小麦的结构和营养物质成分; 改善小麦和小麦制品品质的生产管理和生物营养强化方法; 功能小麦产业发展现状; 功能小麦的营养物质成分与人体健康调控的关系。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 功能型小麦概念。

2. **领会**: 不同功能型小麦案例分析。

3. **应用**: 改善小麦和小麦制品品质的生产管理和生物营养强化方法。

4. **分析**: 功能小麦的营养物质成分与人体健康调控的关系。

5. **评价**: 功能小麦产业发展现状。

## 第三章 功能水稻与营养健康

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 稻米中的营养元素及其制品, 稻米的结构与成分, 米食及米制品, 稻米中的功能成分及其生理活性。

2. **一般掌握**: 不同功能水稻种质资源的发掘及基因源分析与人体营养健康之间的关系。

3. **熟练掌握**: 不同类型功能稻米例如巨胚稻、高抗性淀粉水稻、金稻、高铁功能型水稻、低

水溶性蛋白水稻、有色稻（花青素及总黄酮）、低植酸水稻与营养健康的关系。

## （二）考核内容

第一节 功能型水稻研究现状及进展

第二节 “亦粮亦药”的功能型水稻与营养健康

第三节 功能型稻米种子资源发掘和发展趋向

## （三）考核要求

1. 识记：功能型水稻概念、国内外研究进展。

2. 领会：不同功能型水稻案例分析。

## 三、考核方式

本课程采用论文式考核方式。

## 四、成绩评定

1. 平时成绩：主要由考勤、课堂表现、课后作业三部分组成，三部分的权重由具体内容而定，根据每次具体任务的完成情况，采用百分制打分，最终构成平时学习过程的综合评价结果。

2. 期末成绩：采用论文方式进行考核，论文满分为 100 分。

3. 综合成绩：总成绩=期末论文成绩×70%+平时成绩×30%。

## 五、考核结果分析反馈

1. 课堂针对存在问题进行答疑，课后作业在网上发布和完成。

2. 每学期末完成考核结果分析报告，针对问题进行改进。

# 科研诚信与道德考核大纲

(Exam Outline of Scientific ethics)

## 课程基本信息

课程编号：01011210

课程学时：16

课程学分：1.0

主撰人：胡乃月

审核人：王群

大纲制定（修订）日期：2023

## 一、课程的性质和地位

《科研诚信与道德》是一门旨在培养和提高本科生科学素养和科研能力，为本科生的科研实践活动、毕业论文（设计）提供基础理论知识的公共选修课程。本课程采用引导和启发式的教学方法，通过典型案例分析、问题研讨等多种方式，引导学生建立正确的学术道德观，为其开展毕业设计和从事科学研究工作奠定良好的基础。

## 二、理论教学部分的考核目标

本课程通过向学生系统介绍科学诚信和学术道德的内涵，使之对科学诚信和学术道德有一个初步的认识。在此基础上，了解学术不端，了解科研诚信的政策法规、研学规范，了解学术评价和学术批评规范，恪守学术道德，遵守学术规范，熟悉并掌握毕业设计的选定、学位论文的写作及学位论文答辩的过程。

## 绪论

### （一）学习目标

1. **一般了解**：推行科研诚信和学术道德的背景。
2. **一般掌握**：加强科研诚信和学术道德的意义。

### （二）考核内容

《科研诚信与道德》课程的重要性、必要性及基础知识。

### （三）考核要求

1. **领会**：《科研诚信与道德》课程的重要性和必要性。
2. **评价**：加强科研诚信和学术道德的意义。

## 第一章 科研诚信与学术道德

### （一）学习目标

1. **一般了解**：科研诚信和学术道德的内涵。
2. **一般掌握**：科研诚信的概念。
3. **熟练掌握**：科研诚信的基本要求。

### （二）考核内容

科研诚信的概念，科研诚信和学术道德的内涵，科研诚信的基本要求。

### （三）考核要求

1. 识记：科研诚信的概念。
2. 领会：科研诚信和学术道德的内涵。
3. 分析：科研诚信的基本要求。

## 第二章 学术不端

### （一）学习目标

1. 一般了解：学术不端事件频繁发生的原因及负面影响，学术不端预防和治理措施。
2. 一般掌握：学术不端行为的认定。
3. 熟练掌握：学术不端的概念和学术不端形式。

### （二）考核内容

学术不端的概念，学术不端形式，学术不端行为的认定及案例分析，学术不端事件频繁发生的原因及负面影响，学术不端预防和治理措施。

### （三）考核要求

1. 识记：学术不端的概念。
2. 领会：学术不端事件频繁发生的原因及负面影响。
3. 应用：学术不端行为的认定。
4. 分析：学术不端形式。
5. 评价：学术不端预防和治理措施。

## 第三章 科研诚信的政策法规

### （一）学习目标

1. 一般了解：社会在预防、整治学术不端和学术不当行为方面制定的政策法规。
2. 一般掌握：高校研究人员在科研工作中践行学术道德与科研诚信的方法。
3. 熟练掌握：学生科研诚信的基本规范。

### （二）考核内容

社会在预防、整治学术不端和学术不当行为方面制定的政策法规，学生科研诚信的基本规范，高校研究人员在科研工作中践行学术道德与科研诚信的方法。

### （三）考核要求

1. 识记：学生科研诚信的基本规范。
2. 领会：高校研究人员在科研工作中践行学术道德与科研诚信的方法。
3. 应用：社会在预防、整治学术不端和学术不当行为方面制定的政策法规。

## 第四章 学术评价与批评规范

### （一）学习目标

1. 一般了解：建立健全学术评价体系和完善学术批评体系的意义。
2. 一般掌握：学术评价规范和学术批评规范，健全学术评价体系和完善学术批评体系的内容。

## （二）考核内容

学术评价规范和学术批评规范，健全学术评价体系和完善学术批评体系的内容，建立健全学术评价体系和完善学术批评体系的意义。

## （三）考核要求

1. **领会：**建立健全学术评价体系和完善学术批评体系的意义。
2. **应用：**学术评价规范和学术批评规范。
3. **评价：**健全学术评价体系和完善学术批评体系的内容。

## 第五章 科研过程中的学术规范

### （一）学习目标

1. **一般了解：**期刊投稿的要求与流程。
2. **熟练掌握：**研究方向与选题规范，研究方法与学位论文框架，学位论文格式规范，PPT制作及注意事项，学位论文的答辩过程。

### （二）考核内容

研究方向与选题规范，研究方法与学位论文框架，学位论文格式规范，PPT制作及注意事项，学位论文的答辩过程，期刊投稿的要求与流程。

### （三）考核要求

1. **领会：**研究方向与选题规范。
2. **应用：**研究方法与学位论文框架，学位论文格式规范，PPT制作及注意事项，学位论文的答辩过程，期刊投稿的要求与流程。

## 三、考核方式

本课程采用论文式考核方式。

## 四、成绩评定

1. **平时成绩：**主要由考勤、课堂表现、课后作业三部分组成，三部分的权重由具体内容而定，根据每次具体任务的完成情况，采用百分制打分，最终构成平时学习过程的综合评价结果。
2. **期末成绩：**采用论文方式进行考核，论文满分为100分。
3. **综合成绩：**总成绩=期末论文成绩×50%+平时成绩×50%。

## 五、考核结果分析反馈

针对课堂作业完成情况，采用课上集中讲解共性问题、课下解答学生非共性问题，并引入学习通APP进行线上答疑、征询学生对教学方法、内容等方面的意见，随时进行反馈；所有的报告、作业、考勤表留底以作证明，利用大学教务系统为平台向学生展示本课程综合成绩。

# 农产品质量检测技术考核大纲

## Quality Detection technology of Agricultural Products

### 课程基本信息

课程编号：01011153

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：张静、王群

审核人：王群

大纲制定（修订）日期：2023.08

### 一、课程的性质和地位

《农产品质量检测技术》是面向农学专业的一门创业教育类选修课，主要是通过对农产品质量检测方法的学习，使学生掌握农产品品质质量和安全质量检测的基本原理与方法，为农学类学生服务于农产品规范化种植、加工及经营等工作提供指导。

### 二、理论教学部分的考核目标

通过考核农产品品质质量、安全质量检测相关原理、检测方法和结果分析能力，进一步提高学生对本课程的掌握程度。

### 绪论

#### （一）学习目标

1. **一般了解**：我国农产品质量安全现状，解决农产品质量安全问题的对策和措施。
2. **一般掌握**：农产品及其质量安全的概念及影响因素。
3. **熟练掌握**：农产品质量检测技术的学科性质与应用范围。

#### （二）考核内容

1. 农产品及其质量安全的名词定义。
2. 农产品质量检测的目的及意义。

#### （三）考核要求

1. **识记**：农产品质量相关国家标准中重要的名词定义和量化指标。
2. **领会**：农产品质量相关国家及行业标准中重要的规定和规范。
3. **应用**：农产品质量检测的任务。
4. **分析**：分析农产品质量检测的范围。
5. **综合**：分析农产品质量检测与农业标准化生产的关系。
6. **评价**：对农产品质量检测在农业生产中的作用做出评价。

## 第一章 重金属残留检测技术

### （一）学习目标

1. **一般了解**：我国农产品重金属残留检测的国家标准和行业标准。
2. **一般掌握**：农产品重金属残留检测的基本原理及仪器分析方法。
3. **熟练掌握**：谷物（小麦、稻米、玉米）中铅、镉、砷等重金属的检测方法。

## （二）考核内容

1. 重金属的概念。
2. 农产品重金属残留的检测原理。
3. 谷物（小麦、稻米、玉米）中铅、镉、砷等重金属的检测方法。

## （三）考核要求

1. 识记：重金属的定义和农产品前处理要求。
2. 领会：农产品重金属残留相关国家及行业标准中重要的规定和规范。
3. 应用：农产品重金属残留检测方法。
4. 分析：分析农产品重金属残留程度。
5. 综合：分析农产品重金属残留与质量安全的关系。
6. 评价：结合国家标准，分析农产品重金属残留是否合格。

## 第二章 农药残留检测技术

### （一）学习目标

1. 一般了解：我国农产品农药残留检测的国家标准和行业标准。
2. 一般掌握：农产品农药残留检测的基本原理及仪器分析方法。
3. 熟练掌握：农产品中有机磷类农药残留的检测方法。

### （二）考核内容

1. 农药残留、农药残留毒性的概念。
2. 农药残留检测的前处理方法。
3. 农药残留的快速检测方法和仪器检测方法。

### （三）考核要求

1. 识记：农药残留、农药残留毒性的定义。
2. 领会：农产品农药残留相关国家及行业标准中重要的规定和规范。
3. 应用：农产品农药残留检测方法。
4. 分析：分析农产品农药残留程度。
5. 综合：分析农产品农药残留与质量安全的关系。
6. 评价：结合国家标准，分析农产品有机磷类农药类残留是否合格。

## 第三章 粮油食作物类农产品质量物理项检测方法

### （一）学习目标

1. 一般了解：了解粮食、油料作物类农产品质量的国家标准和行业标准。
2. 一般掌握：解粮食、油料作物类的基本概念及仪器分析。
3. 熟练掌握：主要粮食和油料作物（小麦、水稻、玉米、花生）质量品质中物理项的检测方法。

### （二）考核内容

1. 粮食、油料作物类农产品质量物理项指标的概念和定义。
2. 物理项指标的检测方法。
3. 物理项检测中影响检测结果的注意事项。

### (三) 考核要求

1. **识记**：物理项指标的术语和定义。
2. **领会**：粮油类农产品质量标准中的物理项相关指标的规定和规范及质量分级依据。
3. **应用**：农产品质量中物理项的检测方法。
4. **分析**：分析物理项检测结果。
5. **综合**：分析农产品质量中物理项检测与质量安全及分级标准的关系。
6. **评价**：结合国家标准或行业标准，根据物理项指标分析评价农产品质量是否合格及其分级档次。

## 第四章 粮油作物类农产品质量化学项检测方法

### (一) 学习目标

1. **一般了解**：了解粮食、油料作物类农产品质量的国家标准和行业标准。
2. **一般掌握**：解粮食、油料作物类的化学检测项的基本概念及相关仪器分析。
3. **熟练掌握**：主要粮食和油料作物（小麦、水稻、玉米、花生）质量品质中主要化学项的检测方法。

### (二) 考核内容

1. 粮食、油料作物类农产品质量化学项指标的概念和定义。
2. 主要化学项指标的检测方法。
3. 主要化学项检测中检测结果的计算及检测注意事项。

### (三) 考核要求

1. **识记**：化学项指标的术语和定义。
2. **领会**：粮油类农产品质量标准中的化学项相关指标的规定和规范及质量分级依据。
3. **应用**：农产品质量中主要化学项的检测方法。
4. **分析**：分析并计算主要化学项检测结果。
5. **综合**：分析农产品质量中化学项检测与质量安全及分级标准的关系。
6. **评价**：结合国家标准或行业标准，根据主要化学项指标分析评价农产品质量是否合格及其分级档次。

### 三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 实验考核主要以学生上交的实验报告为主，同时参考实验课学习态度和实验操作情况。
2. 无实习考核。

### 四、考核方式

1. 课堂及课后考核：针对每个章节的重点和难点进行线上考核。

2. 期末考核：在第 5 学期末进行考查。

## 五、成绩评定

1. 平时成绩：主要由实验报告、课堂表现、课后作业三部分组成，三部分的权重由具体内容而定，根据每次具体任务的完成情况，采用百分制打分，最终构成平时学习过程的综合评价结果。

2. 期末成绩：开卷考试，试卷满分为 100 分。。

3. 综合成绩：总成绩=期末考查成绩 $\times$ 70%+平时成绩 $\times$ 30%。平时成绩由实验报告、课堂表现、课后作业完成度等三部分综合评价。

## 六、考核结果分析反馈

1. 实验报告批改后返回学生，课后作业在网上发布和完成，课堂针对存在问题进行答疑。

2. 每学期末完成考核结果分析报告，针对问题进行改进。

# 转基因生物及食品安全考核大纲

(Genetically Modified Organisms and Food Safety)

## 课程基本信息

课程编号: 01011206

课程学时: 16

课程学分: 1

主撰人: 宋腾钊

审核人: 矫永庆

大纲制定(修订)日期: 2023.06

### 一、课程的性质和地位

转基因生物及食品安全是农学专业种子工程与科学专业选修课。主要介绍转基因生物和食品对于环境的影响评价,从健康和生态的角度分析转基因生物和食品的安全性及风险,阐述合理利用生物技术造福人类的理论意义。通过本门课程的学习,使学生在理解生物安全问题的客观存在的基础上,理解和掌握对转基因生物的检测、管理和有效防范,为今后进一步深造和工作打下必要的基础。

### 二、理论教学部分的考核目标

《转基因生物及食品安全》课程的目的是使学生了解转基因食品这种新技术产品与传统或现有的食品生产技术存在的差别,并对转基因食品的食用安全性和营养质量问题的评价标准、安全等级的确认方法有初步认识。通过本课程的学习,要求学生掌握转基因生物及食品的技术特点、研发及应用现状、发展趋势、安全性和营养质量评价的依据、原则等相关知识。我国最新的与转基因生物及食品安全相关的法律法规及规章制度,能够综合运用相关知识解决从事相关工作中出现的问题。

## 第一章 现代生物技术及转基因应用概况

### (一) 学习目标

1. **一般了解:** 生物技术的发展简史、趋势和存在的问题。
2. **一般掌握:** 生物技术的概念及内容。
3. **熟练掌握:** 掌握转基因技术的概念。

### (二) 考核内容

1. 转基因技术在植物农业(作物)中的应用。

### (三) 考核要求

1. **识记:** 过外生物技术发展和研究趋势。
2. **领会:** 生物技术的概念及内容。
3. **应用:** 转基因技术及其在动植物领域的应用和现状。
4. **分析:** 生物技术的发展简史和存在的问题。
5. **综合:** 转基因技术在农业领域中的应用。
6. **评价:** 转基因技术的应用价值。

## 第二章 转基因生物的生物安全

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 转基因生物安全问题的由来。
2. **一般掌握**: 转基因生物和生物安全的概念。
3. **熟练掌握**: 转基因生物的研究与产品的安全性评估和产品的开发监控的相关内容。

### (二) 考核内容

生物安全的概念及生物安全性的评价和控制措施。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 转基因生物的发展现状和代表性转基因生物案例的生物安全评估。
2. **领会**: 转基因生物安全问题的由来。
3. **应用**: 转基因生物的研究与产品的安全性评估和产品的开发监控。
4. **分析**: 讨论转基因生物实际应用中的优缺点。
5. **综合**: 基因技术安全管理情况, 我国相应的法律法规。
6. **评价**: 代表性转基因生物案例的生物安全评估。

## 第三章 转基因食品的生物安全

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 转基因食品的发展现状及其安全性问题。
2. **一般掌握**: 转基因食品的定义。
3. **熟练掌握**: 转基因食品安全性评价的原则。

### (二) 考核内容

国内外对于转基因食品政策法规和商品化转基因食品的安全评价标准。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 转基因食品及其安全性问题。
2. **领会**: 转基因食品安全性评价的原则。
3. **应用**: 转基因食品的安全评价标准。
4. **分析**: 转基因食品的安全性原则。
5. **综合**: 转基因技术在食品中的应用
6. **评价**: 转基因食品的应用及发展现状。

## 第四章 转基因生物的安全管理

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 解转基因作物商业化态势。
2. **一般掌握**: 不同国家间对转基因生物安全的评估政策的区别。
3. **熟练掌握**: 各国相关部门对生物安全法规的制定。

### (二) 考核内容

几种常见作物的生物安全问题。

### （三）考核要求

1. **识记：**转基因作物商业化态势。
2. **领会：**各国相关部门对生物安全法规的制定。
3. **应用：**安全问题带来的主要影响。
4. **分析：**安全问题带来的主要影响。
5. **综合：**世界各国相关部门对生物安全法规的制定和实施及生物安全的评估。
6. **评价：**不同国家间对转基因生物安全的评估政策的区别。

### 三、实验、实习教学部分的考核要求

无。

### 四、考核方式

过程考核+课程论文的形式

### 五、成绩评定

1. **平时成绩：**将根据课堂表现，作业和出勤情况（10%），小组讨论情况（10%）和课堂发言（10%）综合评定平时成绩，占课程总成绩的 30%。

2. **期末成绩：**进行程论文评价学生成绩，占课程总成绩的 70%。

3. **综合成绩：**课程综合成绩=期末成绩（课程论文）\*70%+平时成绩\*30%。

### 六、考核结果分析反馈

通过对考试结果梳理分析，及时发现并归纳存在的问题，使用通讯工具及时反馈给学生。通过查阅资料，多听、多看、多想，改善和提升课堂教学质量。

# 生物多样性与可持续农业考核大纲

(Biodiversity and sustainable agriculture)

## 课程基本信息

课程编号: 01011215

课程学时: 16

课程学分: 1

主撰人: 王浩

审核人: 王浩; 李荣发; 大纲制定(修订)日期: 20230824

李玉霞; 胡乃月

## 一、课程的性质和地位

《生物多样性与可持续农业》是农学专业的选修课程。该课程是传统栽培学,生态学等内容的拓展,在培养学生的理论与实践相结合、分析问题和解决问题的综合素质等方面具有重要作用。通过本门课程的学习,使学生掌握现有农业生产中两大关键因素,即生物多样性与可持续农业的关系,深化学生对可持续农业的认识以及学习实现可持续农业的关键途径,同时认识到在生产中提高生物多样性的重要意义。

## 二、理论教学部分的考核目标

掌握生物多样性与可持续发展的内涵,掌握生物多样性在可持续发展中的应用,能够具体优化可持续发展种植模式。

### 第一章 标题内容

#### (一) 学习目标

1. 一般了解: 生物多样性的概念
2. 一般掌握: 生物多样性内涵
3. 熟练掌握: 生物多样性功能

#### (二) 考核内容

生物多样性相关知识

#### (三) 考核要求

1. 识记: 生物多样性概念
2. 领会: 生物多样性内涵
3. 应用: 生物多样性的作用
4. 分析: 生物多样性的作用
5. 综合: 掌握生物多样性相关内容

### 第二章 可持续农业

#### (一) 学习目标

1. 一般了解: 可持续农业的概念
2. 一般掌握: 中国传统农业模式
3. 熟练掌握: 可持续农业的研究方向

## （二）考核内容

可持续农业相关知识

## （三）考核要求

1. 识记：可持续农业相关概念
2. 领会：可持续农业的意义
3. 应用：可持续农业的作用
4. 分析：可持续农业理念对我国农业生产的影响
5. 综合：掌握可持续农业相关内容

## 第三章 生物多样性在可持续农业中的应用

### （一）学习目标

1. 一般了解：国内外案例
2. 一般掌握：案例具体内容
3. 熟练掌握：案例的启示

### （二）考核内容

生物多样性在农业生产中的应用

### （三）考核要求

1. 识记：土壤生物多样性概念
2. 领会：土壤生物多样性对作物生长的影响
3. 分析：多样性与农业可持续的关系
4. 综合：掌握生物多样性在农业中的应用

## 四、考核方式

采用考勤：满分 100 分，按照缺勤次数扣除分数，每次扣 10 分

课堂表现：分小组，根据讨论汇报情况打分，共计 5 次讨论，每次 20 分，教师根据情况打分。

期末论文：满分 100 分，根据标准计分。

## 五、成绩评定

1. 平时成绩：考勤（20%），课堂讨论与汇报（10%），课题任务评分（20%）
2. 期末成绩：50%（课程论文）
3. 综合成绩（平时成绩×50%+期末成绩×50%）

## 六、考核结果分析反馈

课程考核构成包含平时考核、课堂考核和期末考核。平时考核结果的反馈形式主要体现在平时的教学过程中，采用课堂集中形式对考核结果的共性问题进行统一讲解，并查找原因。课堂考核结果的反馈在课堂考核结束后进行，采用课堂集中形式对考核结果的共性问题进行统一讲解，并查找原因。期末考核结果的反馈，采用课程考核结果分析报告的形式向学生反馈，并解答学生疑问。期末考核结果分析报告由主讲教师对考核知识点的得分情况进行分析，结合题型的难易程度和学生平常学习表现，同时对课堂教学改进给出指导意见。

# 作物工厂化生产考核大纲

## (*Industrialized Production of Crop*)

### 课程基本信息

课程编号：01011216

课程学时：16

课程学分：1

主撰人：范科科

审核人：李浩川

大纲制定（修订）日期：2023

### 一、课程的性质和地位

作物工厂化生产课程的理念是将现代农业科学、信息技术和工程技术应用于农业生产，通过优化环境条件、提高资源利用效率和控制生产过程，实现高效、可持续和环境友好的作物生产。作物工厂化生产课程是一门综合性的课程，涵盖农业生产、农业科学、信息技术和工程技术等多个学科领域。它既包含理论知识的学习，也包含实践技能的培养，注重理论与实践的结合。培养学生具备作物工厂化生产所需的专业知识和技能，使其能够理解和应用现代农业科技，设计和管理作物工厂化生产系统，提高作物产量和质量，减少资源消耗和环境污染。

### 二、理论教学部分的考核目标

作物工厂化生产课程重点考核作物工厂化生产的基本概念和原理；作物生长环境和生理特性；作物工厂化生产中的关键技术和方法，如光照调控、温度控制、水肥管理等；考察学生的实践操作能力，如设备操作、数据采集与分析、问题诊断与处理等；引导学生进行实践项目和案例分析，通过实际操作和实际问题解决，加深对作物工厂化生产的理解和应用能力。

## 第一章 绪论

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解：**作物工厂发展背景和国内外发展历程。
2. **一般掌握：**作物工厂的主要技术。
3. **熟练掌握：**作物工厂概念和分类。

### （二）考核知识点

作物工厂概念、分类和主要技术等。

### （三）考核要求

1. **识记：**作物工厂概念和根据不同补光环境对作物工厂的分类。
2. **领会：**作物工厂的发展背景和历程。

## 第二章 作物工厂构成要素

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解：**作物工厂的外围护结构和净化消毒系统。
2. **一般掌握：**作物工厂的主要结构要素和智能控制系统。
3. **熟练掌握：**营养液栽培系统理解和营养液配置，以及人工光的控制。

## （二）考核知识点

人工光源系统、营养液栽培系统、智能控制系统等要素的主要内容和概念。

## （三）考核要求

- 1、识记：作物工厂各要素的基本内容和概念。
- 2、领会：作物工厂各系统的主要环节。
- 3、应用：学习各系统的控制方法。
- 4、综合：营养液栽培系统理解和营养液配置，以及人工光的控制。
- 5、评价：不同系统在作物工厂中的地位和作用。

## 第三章 光环境及其调控

### （一）一般学习目的与要求

1. 一般了解：作物工厂光效及光能利用率。
2. 一般掌握：作物光合作用和光控发育。
3. 熟练掌握：作物工厂光环境要素：光谱、光强、光周期、光分布等。

### （二）考核知识点

作物工厂光环境要素：光谱、光强、光周期、光分布等，光照对作物光合作用，。

### （三）考核要求

- 1、识记：作物工厂光环境要素，光合作用和光控发育。
- 2、领会：人工光源对作物的差异化影响。
- 3、应用：人工光源环境控制。
- 4、综合：人工光对作物生长的影响。
- 5、评价：光能利用率。

## 第四章 室内环境及其调控

### （一）一般学习目的与要求

1. 一般了解：作物工厂 CFD 模拟及应用。
2. 一般掌握：湿度和风速对作物的影响和调控措施。
3. 熟练掌握：温度和 CO<sub>2</sub> 浓度对作物的影响和调控措施。

### （二）考核知识点

温度、湿度、CO<sub>2</sub> 浓度、风速等要素对作物的影响机制，不同要素对作物的影响过程，各环境要素的调控措施等。

### （三）考核要求

- 1、识记：温度和 CO<sub>2</sub> 浓度对作物的影响机制和调控措施。
- 2、领会：不同环境要素对作物生长的交互影响。
- 3、应用：不同要素的调控措施。
- 4、综合：不同要素的协调控制。

- 5、**分析**：不同要素对作物生长的关键影响节点。
- 6、**评价**：植物工厂 CFD 模拟的效果。

## 第五章 营养液栽培及其控制

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：营养液栽培的方法与分类。
2. **一般掌握**：营养液栽培的方法与分类。
3. **熟练掌握**：营养液的主要营养成分和配置方法。

### （二）考核知识点

营养液的组成原则、营养液的浓度要求、营养液的氮素选择、营养液的调节和控制、营养液的供应方式。

### （三）考核要求

- 1、**识记**：营养液的主要成分和配置方法。
- 2、**领会**：营养液的调节和控制、营养液的供应方式。
- 3、**应用**：营养液的调节和控制、营养液的供应方式。
- 4、**分析**：营养液更换频率对作物生长的影响

## 第六章 作物品质调控

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：作物形态的调控需求、不同营养物质的调控需求。
2. **一般掌握**：温度和营养液对作物品质的调控。
3. **熟练掌握**：光环境对作物品质的调控、作物品质概述

### （二）考核知识点

作物品质概述、作物形态的调控需求、不同营养物质的调控需求、光环境对作物品质的调控、温度和营养液对作物品质的调控等。

### （三）考核要求

- 1、**识记**：作物的品质指标。
- 2、**领会**：作物形态的调控需求、不同营养物质的调控需求。
- 3、**应用**：各种环境要素对作物品质的调控。
- 4、**分析**：不同要素对不同营养成分的差异化调控。

## 第七章 经济作物工厂化栽培技术

### （一）一般学习目的与要求

1. **一般了解**：甘草等其他作物的光环境品质调控。
2. **一般掌握**：西洋参光环境品质调控和金线莲光环境品质调控。
3. **熟练掌握**：光环境的品质调控原理。

### （二）考核知识点

不同作物的光环境品质调控。

### （三）考核要求

- 1、识记：光环境的品质调控原理。
- 2、领会：光环境品质调控过程。
- 3、应用：西洋参光环境品质调控。
- 4、分析：光环境对不同品质指标的差异化影响。
- 5、评价：光环境对主要作物品质影响。

## 第八章 典型案例介绍及成本分析

### （一）一般学习目的与要求

1. 一般了解：主要成本组成。
2. 一般掌握：各案例的成本分析。
3. 熟练掌握：主要的典型案例。

### （二）考核知识点

主要典型案例、成本分析考虑的要素、不同案例的成本分析、不同建设方案的成本分析。

### （三）考核要求

- 1、识记：主要的典型案例和成本分析基本概念。
- 2、领会：各案例的成本分析。
- 3、应用：具体案例的成本分析过程。

## 第九章 作物工厂建设与设计要点

### （一）一般学习目的与要求

1. 一般了解：前期调研的主要内容
2. 一般掌握：作物工厂的建设要点。
3. 熟练掌握：环境控制系统的布局和设计。

### （二）考核知识点

品种选择与功能定位、商业模式和市场定位、布局 and 规划、环境系统设计、安全系统设计等。

### （三）考核要求

- 1、识记：环境控制系统的布局和设计。
- 2、领会：节能环控系统的重要性和整体设计。
- 3、应用：结合作物设计主要环境系统。
- 4、分析：前期调研和能源储备对作物工厂的意义。

## 第十章 挑战与展望

### （一）一般学习目的与要求

1. 一般了解：作物工厂的展望。
2. 一般掌握：新型技术赋能作物工厂发展。

3. **熟练掌握**：作物工厂的发展瓶颈。

## （二）考核知识点

作物工厂发展的主要瓶颈、作物工厂的成本问题。

## （三）考核要求

1、**识记**：作物工厂的发展瓶颈。

2、**领会**：赋能作物工厂发展的新型技术。

## 三、实验、实习教学部分的考核要求

无实验实习

## 四、考核方式

考核方式分为上课考勤（包括回答问题），作业完成情况，期中考试成绩（核心课程），期末考试等多种评价方式。

## 五、成绩评定

1、平时成绩的评价方法：平时成绩评价方法分为2个部分，一是上课考勤，占10-20%，二是作业完成情况，占10-20%。

2、最终成绩评价方法：核心课程的期中考试成绩占30%，期末考试成绩占50%；如果是非核心课程，期末考试占60-80%。

## 六、考核结果分析反馈

考核结果的分析反馈包括以下内容：

1、向**学生**反馈：成绩网上公布，每个学生可以查到自己的考试成绩。

2、向**课堂教学**反馈：考试分析，考试分析包括两个部分。成绩分布情况，通过该部分的分析可以了解学生对整个课程知识的掌握情况及其占比；试卷试题得分分析，通过该部分的分析可以了解学生哪些部分掌握的不好，可以在今后的课程讲授中加以改进和加强。

3、向**专业达成度**反馈：课程的成绩可以通过学分积点和学生在论文答辩过程中本课程的应用情况在专业达成度中体现出来。

# 农业标准化考核大纲

## (Standardized Crop Production)

### 课程基本信息

课程编号：01011021

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：张学林

审核人：李浩川

大纲制定（修订）日期：2023.08

### 一、课程的性质和地位

农业标准化是农学专业创业教育类课程之一。该课程以教学为主，共 32 个学时。本课程依据《农业标准化》（国家标准化委员会编）、《农业标准制定与实施》（普通高等教育“十三五”规划教材）为教材，全书共分为十章。通过本课程的学习，学生需要了解农业标准化方面的基本知识包括：农业标准化工作的现状；农业标准化原理；农业标准和农业标准体系；农业标准的制修订程序；农业标准的实施与监督；农产品认证；农业标准化与农业国际贸易；农业标准化效果评价等内容。需要掌握的基本理论有农业标准化原理、农业标准的制定程序、农业标准的实施与监督。需要掌握的基本技能有：依托作物栽培学、耕作学、土壤学、肥料学、植物病理学等相关学科的基本知识，根据制定标准的基本原理和程序，制定出切合农业生产实际的技术规程或标准。通过本课程的学习，学生应该理解标准在现代农业生产中的重要性；熟练掌握标准的基本原理，能够熟练制定与农业相关的国家标准、行业标准、地方标准和企业标准；并在实际工作中遵守标准要求、保障标准落实、实施标准监督、评判标准效果、传递标准反馈。

### 二、理论教学部分的考核目标

通过本课程的学习，使学生了解标准及标准的种类；了解国内、国外标准的发展趋势；明确标准的重要性；了解农业标准的认证、监督和实施工作；掌握标准的基本原理，并灵活运用标准的一般制定程序，能够在农业现代化生产过程中依据现代化农业生产的需要，制定出必要的农业标准。

## 第一章 绪论

### （一）学习目标

1. **一般了解**：标准化和农业标准化形成和发展的历程。
2. **一般掌握**：标准、农业标准、标准化、农业标准化的基本概念。
3. **熟练掌握**：农业标准化的任务。

### （二）考核内容

掌握标准化、农业标准化的基本概念。重点讲解基本概念及其范围、任务。

### （三）考核要求

1. **识记**：标准、农业标准、标准化、农业标准化的定义。
2. **领会**：农业标准化的内容和特点。

- 3. 应用：**用农业标准化的观点评判现代农业生产过程。
- 4. 分析：**分析农业标准体系、农产品质量标准体系、农业标准推广实施等工作面临的矛盾、问题和解决对策。
- 5. 综合：**比较分析国内外农业标准化的发展趋势；明确现代农业标准化发展的趋势和方向。
- 6. 评价：**农业标准化在现代农业生产中的重要作用和意义。

## 第二章 农业标准化原理

### （一）学习目标

- 1. 一般了解：**农业标准化的形式和方法。
- 2. 一般掌握：**掌握农业标准化的基本特征和特殊属性。
- 3. 熟练掌握：**熟练掌握农业标准化基本原理、农业标准化方法原理、农业标准系统管理原理。

### （二）考核内容

掌握农业标准化基本原理包括顺应生长原理、环境依赖原理、不确定原理、时滞原理、补偿原理、过程多路原理、质量多层原理和互作原理；农业标准化方法原理包括简化原理、统一原理、协调原理和优化原理，农业标准系统管理原理包括系统效应原理、结构优化原理、有序发展原理和反馈控制原理等内容。重点讲解基本概念及其范围、任务。

### （三）考核要求

- 1. 识记：**农业标准化基本原理、农业标准化方法原理、农业标准系统管理原理。
- 2. 领会：**农业标准化基本原理是农业标准化原理的精髓，是农业标准制定和实现农业标准化过程的指导思想。
- 3. 应用：**农业标准化方法原理规定农业标准制定在标准的科学规则之内，引导农业标准实施于统一、简捷和高效化水平上，是农业标准产生和应用的方法指南，是农业标准化方法论的理论基础；用农业标准化基本原理评判标准的质量、用农业标准化方法原理评判现代农业生产过程。
- 4. 分析：**农业标准系统管理原理是使农业标准体系得以系统优化的基本保障，规定着农业标准系统的有序走向、结构优化和整体增益性，并规定着良好的系统稳定性和科学反馈机制，能够保证农业标准系统运行效益的不断产生，是农业标准系统学的内核。
- 5. 综合：**掌握农业标准化基本原理、农业标准化方法原理、农业标准系统管理原理之间的关系
- 6. 评价：**农业标准化基本原理在农业标准制定与实现农业标准化过程中的指导意义；农业标准化方法原理是农业标准产生和应用的方法指南；农业标准系统管理原理规定农业标准系统的有序走向、结构优化和整体增益性。

## 第三章 农业标准和农业标准体系

### （一）学习目标

- 1. 一般了解：**农业标准的范畴；农业标准的分类方法。
- 2. 一般掌握：**农业标准的种类、级别。

3. **熟练掌握**：农业标准体系的构成。

## （二）考核内容

农业标准范畴为三维空间。农业标准的分类方法。农业标准体系的主要特征为配套性、协调性、比例性和时效性。依据农业标准体系产生的依据、构成途径建立合理的标准体系。

## （三）考核要求

1. **识记**：农业标准的范畴；农业标准的分类方法。
2. **领会**：农业标准的种类、级别。
3. **应用**：用农业标准的分类方法判断不同农业标准的类型，明确其目的和用途。
4. **分析**：用农业标准的分类方法分析农业标准的层级、对象、性质和效力。
5. **综合**：明确现代农业标准化体系建设的主要任务，建立适用、有效的农业标准体系。
6. **评价**：强制性农业标准和推荐性农业标准在保障科学技术落实、规范现代农业生产过程、保障农产品质量、实现农业经济效益、维护生态环境安全方面的重要作用。

## 第四章 农业标准的制定与修订

### （一）学习目标

1. **一般了解**：了解农业标准制定和修订程序和基本原则；了解农业标准编写的基本要求。
2. **一般掌握**：掌握农业标准制修订应遵循的原则。
3. **熟练掌握**：掌握农业标准制定的一般程序，农业标准编写的要求、结构、层次及内容。

### （二）考核内容

制修订农业标准应遵循宏观和微观两大原则；农业标准制修订的一般流程；农业标准要求；标准的要素；标准的层次；标准编写的内容等。

### （三）考核要求

1. **识记**：农业标准制修订的一般流程。
2. **领会**：制修订农业标准应遵循的原则；农业标准编写的要求。
3. **应用**：灵活应用农业标准制修订程序；熟练农业标准内容的编写。
4. **分析**：农业标准编写的要求；标准要素在标准中的位置和标准层次的划分。
5. **综合**：明确农业标准制修订包含的内容、作用以及注意事项。
6. **评价**：对农业标准制修订原则、程序；农业标准制修订内容的理解。

## 第五章 农业标准制定实例

### （一）学习目标

1. **一般了解**：品种标准、产品标准、栽培（养殖）技术规程等具体标准的结构。
2. **一般掌握**：不同农业标准的制定方法。
3. **熟练掌握**：掌握品种标准、产品标准、栽培（养殖）技术规程等农业标准的制修订。

### （二）考核内容

根据相关农学专业知识和标准化知识，制定出符合农业生产实际的标准或技术规程。

### （三）考核要求

1. **识记：**品种标准、产品标准、栽培（养殖）技术规程等具体标准包含的要素。
2. **领会：**掌握不同农业标准的编写规则。
3. **应用：**根据所学知识制定符合农业生产实际的标准或技术规程。
4. **分析：**不同农业标准或技术规程的相同点和不同点。
5. **综合：**明确现代农业生产对农业标准的客观需求。
6. **评价：**所制修订的农业标准对指导农业生产的作用。

## 第六章 农业标准的实施

### （一）学习目标

1. **一般了解：**农业标准化示范区建设。
2. **一般掌握：**农业标准实施的概念和农业标准实施的重要性。
3. **熟练掌握：**农业标准实施的一般程序和方法。

### （二）考核内容

农业标准实施的重要性；农业标准实施的一般程序和方法。

### （三）考核要求

1. **识记：**农业标准实施的定义。
2. **领会：**农业标准实施的重要性和农业标准实施的原则。
3. **应用：**农业标准实施的程序和方法。
4. **分析：**农业标准实施应注意的问题；有关各部门在农业标准实施中的作用。
5. **综合：**通过农业标准化示范区建设保障农业标准实施效果。
6. **评价：**农业标准化示范区在保障农业标准实施过程中的重要作用。

## 第七章 农业标准实施的监督

### （一）学习目标

1. **一般了解：**农业标准实施监督的意义。
2. **一般掌握：**农业标准实施监督的方法。
3. **熟练掌握：**农业标准实施监督工作的形式、内容和方法；农产品质量监督的作用、内容和形式，以及农业监测体系建设。农产品监督的作用。

### （二）考核内容

农业标准实施监督的形式、内容和方法；农产品质量监督的作用、内容和形式。

### （三）考核要求

1. **识记：**农业标准实施监督工作的意义。
2. **领会：**农业标准实施监督的形式、内容和方法。
3. **应用：**灵活运用农业标准实施监督的方法和形式保障农业标准的落实效果。
4. **分析：**农业标准实施的监督是推动标准实施的重要手段。

5. **综合**：农产品质量监督保障农业标准实施、提高农业生产水平、维护市场经济秩序、维护消费者权益。

6. **评价**：农业检测体系在保障农业标准实施和监督、实现农业标准化建设过程中的重要作用。

## 第八章 农产品认证

### （一）学习目标

1. **一般了解**：农产品认证的重要性；有机食品、绿色食品和无公害食品的发展趋势。
2. **一般掌握**：有机食品、绿色食品和无公害食品的生产环境、生产、加工、销售等技术规范。
3. **熟练掌握**：有机食品、绿色食品和无公害食品三者的不同点和相同点。

### （二）考核内容

有机食品、绿色食品和无公害食品三者的不同点和相同点。

### （三）考核要求

1. **识记**：农产品认证的重要性。
2. **领会**：有机食品、绿色食品和无公害食品三者的不同点和相同点。
3. **应用**：运用相关技术规程，规范认证农产品产地环境、生产技术过程。
4. **分析**：发展认证农产品的条件。
5. **综合**：宣传相关技术规程，推动认证农产品发展。
6. **评价**：农产品认证的作用。

## 第九章 农业标准化与农业国际贸易

### （一）学习目标

1. **一般了解**：当前农业贸易壁垒的主要形式和种类。
2. **一般掌握**：掌握农业标准在农业国际贸易中的重要作用。
3. **熟练掌握**：农业国际贸易中产生的主要壁垒及解决途径与方法。

### （二）考核内容

农业贸易壁垒的主要形式、种类及解决途径与方法；农业标准在农业国际贸易中的重要作用。

### （三）考核要求

1. **识记**：农业贸易壁垒的主要形式和种类。
2. **领会**：各国设置技术性贸易壁垒的原因。
3. **应用**：运用农业标准化知识解决农业国际贸易中产生的主要壁垒。
4. **分析**：技术性贸易壁垒的特点。
5. **综合**：消除农产品技术性贸易壁垒的对策。
6. **评价**：农业标准化在国际农业贸易中的重要作用。

## 第十章 农业标准化效果评价

### （一）学习目标

1. **一般了解**：农业标准化实施的效果及其产生的原因。

2. **一般掌握**：掌握农业标准化经济效果的评价指标及其经济效果评价的计算方法。

3. **熟练掌握**：运用不同方法对实施农业标准产生的效果进行量化评价。

## （二）考核内容

掌握农业标准化经济效果的评价指标及其经济效果评价的计算方法；并对实施农业标准产生的效果进行量化评价。

## （三）考核要求

1. **识记**：农业标准化实施的效果。

2. **领会**：农业标准化经济效果产生的原因。

3. **应用**：评价农业标准化效果的原则。

4. **分析**：农业标准化经济效果的评价指标及其经济效果评价的计算方法。

5. **综合**：农业标准化经济效果指标评价农业标准化。

6. **评价**：运用农业标准化原理和方法，评价农业生产活动所产生的技术、经济和社会效果。

## 三、实验、实习教学部分的考核要求

本课程无实验或实习教学内容

## 四、考核方式

农业标准化的考核成绩包括过程性考核评价和结果性考核两部分，其中过程性考核评价占30%，结果性考核占70%。过程性考核评价一般是在上课过程中随堂进行，主要依据学生上课抽查考勤、课堂提问回答表现、课后作业和学生分组专题答辩成绩等环节组成。结果性考核一般安排在学期期末进行，多采用闭卷考试方式，考试内容主要以名词解释、填空、简答题和论述题等为主，重点考核学生的分析问题、解决问题的能力。集体判卷，流水作业。

## 五、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。

学生平时学习过程的成绩评价依据包括学生上课抽查考勤、学生上课笔记、课后作业和专题答辩等环节，过程性评价占总成绩的30%。学生上课考勤分为签到（5分/次），请假（2分/次）和旷课（0分/次）三个层次，依据学生不同情况进行给分。专题答辩成绩的评价过程为：每学期之初，上课学生按照自由组合方式每六人一组，任课教师依据教学大纲要求，将部分关键教学内容交由学生小组进行讲解，小组成员需要查阅相关资料，制作PPT，由任课教师随机点名上台讲解，并由学生成员组成的评委进行打分，该成绩即为学生平时成绩中的答辩成绩。

2. 最终成绩评价方法。

最终成绩评价方法包括平时成绩考核评价和考试成绩考核两部分，其中平时成绩考核评价占30%，考试成绩考核占70%。考试试卷一般包括填空、名词解释、简答题和论述题等四大类，其中填空为15分，名词解释占试卷总成绩中的15分，简答题44分，论述题占26分。试卷各知识点综合考虑，平均分配到各教学章节内，题量比较适中，考题难易相结合。其中60分为课程要求掌握内容，30分为理解内容，10分为理论与实际相结合内容。

## 六、考核结果分析反馈

学生学习效果、课堂教学效果和专业达成度主要通过过程性反馈和结果性反馈两种方式进行；其中过程性反馈主要包括课堂随堂反馈和专题讲解反馈。课堂随堂反馈一方面是通过随机提问，掌握学生就某一节内容的学习效果；其次是针对授课过程中学生有疑问的内容，进行有针对性讲解，保证教学效果；第三是针对学生作业过程中问题比较普遍、比较集中的内容进行讲解，巩固教学效果。

专题讲解反馈主要是针对关键教学内容设置的专题答辩，通过分组讲解过程的对比、分析评判，考察不同小组学生对关键教学内容学习效果和专业达成度进行的反馈。一般是在各小组讲解完毕后，由任课教师针对学生讲解的专题内容相关性、内容深度与广度、讲解的效果、课件的制作质量、仪容仪态、小组成员之间的配合程度进行点评和反馈，激发学生学习教学内容的兴趣，保证教学效果和专业达成度。

结果性反馈主要是在学期末通过闭卷考试，考察学生学习效果和教学效果进行的反馈。一方面是在期末考试前，集中回答和讲授学生疑问比较多、难度比较大的讲授内容。另一方面是在考试结束后通过分数公布，评判教学效果和专业达成度；另一方面通过微信群、QQ群等途径回答和反馈学生错误比较集中的问题；第三是通过分析期末成绩，针对极个别同学进行有针对性反馈。

# 农业推广学考核大纲

Agricultural extension

## 课程基本信息

课程编号: 01011029

课程总学时: 32

课程学分: 2分

主撰人: 刘天学

审核人: 李浩川

大纲制定(修订)日期: 2023.06

### 一、课程的性质的地位

“农业推广学”是专门研究农业推广的理论和方法,并指导农业推广实践的一门多学科交叉的边缘性科学.与农村社会学、教育心理学、行为学以及农学等许多自然科学关系密切。它是农村区域发展专业本科的主干课程,农学、植保、园艺、畜牧兽医等专业的选修课程。农业推广要解决的根本问题就是通过农业推广,把农业新成果、新技术、新知识及新信息推广到农村、农业、农民中去,改变推广对象行为,促进农业创新扩散满足推广对象需要,解决推广对象所面临的问题。提高农民综合素质和加速农业科技成果转化,推动我国农业生产和农村经济的发展。

### 二、理论教学部分的考核目标

(1)能全面和系统地了解 and 掌握农业推广学的基础理论知识、基本原理,包括农业的创新扩散、科技成果转化、推广心理、推广行为、推广沟通、推广教育等。

(2)理解农业推广的方式与方法,包括集体指导方法、个别指导方法和大众传媒方法等。

(3)掌握过硬的推广实践技能,如试验与示范、信息服务、经营服务、语言与演讲和推广工作评价等。

(4)具有较强的分析问题和解决问题的综合能力,成为一个一专多能的多面手.能综合运用所学的农业推广理论、方法与技能,将农业新成果、新技术、新知识及新信息推广到农村、农业、农民中去,能真正服务于农村、农业和农民。

## 第一章 绪论 (4 学时)

### 第一节 农业推广活动的产生与演化

- 1、中国古代的农业推广活动
- 2、清末至明初时期中国的农业推广活动
- 3、新中国农业推广事业的发展
- 4、欧、美的农业推广活动

### 第二节 农业推广的基本概念

- 1、农业推广的涵义
- 2、与农业推广有关的几个概念

### 第三节 农业推广学科的性质、研究对象、内容及与相关学科的关系

- 1、农业推广学的性质
- 2、农业推广学的研究对象
- 3、农业推广学的内容
- 4、农业推广学与相关学科的关系

#### 第四节 学习与研究农业推广的目的、意义和方法

- 1、学习与研究农业推广的目的、意义
- 2、农业推广学的研究方法

习题要点:

- (1)农业推广的基本内涵
- (2)农业推广学的研究对象

本章重点、难点:农业推广学科的性质、研究对象、内容及与相关学科的关系。本章教学要求:了解农业推广活动的产生与演化,理解农业推广的基本概念,掌握农业推广学科的性质、研究对象、内容及与相关学科的关系。

## 第二章 农业创新扩散原理(2学时)

### 第一节 农业创新的采用

- 1、创新的概念和特性
- 2、农民对农业创新的采用过程
- 3、创新采用者分类
- 4、信息来源对创新采用者的影响
- 5、采用过程中推广方法的选择

### 第二节 农业创新扩散

- 1、农业创新的扩散方式
- 2、农业创新的扩散过程
- 3、S 扩散理论及其应用
- 4、影响农业创新采用与扩散的因素

习题要点:

- (1)创新和农业创新的基本概念
- (2)农业创新的扩散。
- (3)影响农业创新扩散的因素。

本章重点、难点:创新采用者的分类及其分布规律、农业创新的扩散方式、过程 and 影响因素。本章教学要求:了解创新的概念和特性,理解农民对创新的采用过程,掌握创新采用者的分类及其分布规律、农业创新的扩散方式、过程 and 影响因素。

## 第三章 农业科技成果转化原理(2学时)

### 第一节 农业科技成果转化的概念

1、科技成果

2、科技成果转化

### 第二节 农业科技成果转化机制

1、农业科技转化的要素

2、农业科技转化的条件

3、我国农业科技成果转化常见的几种运行机制

### 第三节 农业科技转化的效益

1、经济效益

2、生态效益

3、社会效益

习题要点:

(1) 农业科技成果的概念与特点

(2) 农业科技转化的特点。

(3) 如何挖掘农业科技转化的技术潜力和经济潜力  
本章重点、难点:农业科技转化的特点和效益。本章教学要求:了解农业科技成果的概念与特点、我国农业科技成果转化常见的几种运行机制,理解农业科技转化的效益,掌握农业科技转化的要素与条件。

## 第四章 农业推广心理学原理 (3 学时)

### 第一节 农业推广活动中的农民心理

1、农民的群体心理

2、农民的个性心理

### 第二节 农业推广人员心理

1、农业推广人员的思维

2、农业推广人员的能力

3、农业推广人员的非智力心理因素

4、农业推广人员的个性修养

### 第三节 农业推广过程心理

4、农业推广者对农民的认知

5、农业推广者和农民的心理互动

6、农业推广者对农民的心理的影响

习题要点:

(1)农民群体的特征及心理

(2)培养农业推广人员的思维与能力

(3)推广者如何对农民产生心理影响  
本章重点、难点:农民心理的特点、农业推广人员的心理特点以及农业推广人员对农民的影响。

本章教学要求:了解农民、农业推广人员的心理特征,掌握农业推广过程心理中农业推广人员和农民之间的相互关系。

## 第五章 农民行为改变原理 (3 学时)

### 第一节 行为产生理论

- 1、行为的概念与行为产生模式
- 2、行为产生的主要理论

### 第二节 行为改变理论

- 1、行为改变的主要理论
- 2、农民行为改变规律

### 第三节 行为改变原理在农业推广中的应用

- 1、按农民的需要进行推广
- 2、正确使用期望激励调动农民积极性

习题要点:

- (1) 行为产生的主要理论及其在农业推广中的应用
- (2) 农民行为改变的动力和阻力因素
- (3) 行为改变原理在农业推广中的应用

本章重点、难点:行为产生与改变的主要理论、及在农业推广中的应用  
本章教学要求:了解行迹的概念与产生模式,理解行为产生与改变的主要理论,掌握农民行为改变规律,掌握行为改变原理在农业推广中的应用。

## 第六章 农业推广沟通 (4 学时)

### 第一节 农业推广沟通的概念和分类

- 1、农业推广沟通的概念
- 2、农业推广沟通的重要性
- 3、农业推广沟通的分类

### 第二节 农业推广沟通要素、程序和特点

- 1、农业推广沟通要素
- 2、农业推广沟通的程序
- 3、农业推广沟通的特点

### 第三节 农业推广沟通网络及障碍

- 1、农业推广沟通网络
- 2、农业推广沟通的障碍
- 3、影响农业推广沟通的因素

### 第四节 农业推广沟通的一般准则、基本要领和技巧

- 4、 沟通的一般准则
- 5、 基本要领

## 6、 农业推广沟通的技巧

习题要点:

- (1) 沟通的概念与分类
- (2) 通的要素
- (3) 克服农业推广中的沟通障碍
- (4) 沟通的一般准则、基本要领和技巧

本章重点、难点:影响沟通的因素、农业推广沟通的一般准则、基本要领和技巧本章教学要求:了解农业推广沟通的概念和分类、农业推广沟通要素、程序和特点,理解农业推广沟通网络及障碍,掌握农业推广沟通的一般准则、基本要领和技巧。

## 第七章 农业推广教育与培训(3 学时)

### 第一节 农业推广教育

- 1、农业推广教育的特点
- 2、农业推广教育的教学原则
- 3、农业推广教育活动的实施
- 4、农业推广教学方法

### 第二节 农民技术培训

- 1、农民技术培训教师应具备的能力
- 2、农民学习心理
- 3、农民短期技术培训方法
- 4、农民职业培训--“绿色证书”制度

### 第三节 农业推广人员培训与提高

- 1、职前培训
- 2、在职培训

习题要点:

- (1) 农业推广教育的特点
- (2) 农民技术培训方法
- (3) 农业推广人员在职培训的重要性

本章重点、难点:农业推广的教学方法、农民技术培训方法本章教学要求:了解农业推广教育的特点和教学原则,了解农民学习心理,理解农业推广人员在职培训的重要性,掌握农业推广教育活动的实施和教学方法,掌握农民技术培训方法。

## 第八章 农业推广方式与方法(3 学时)

### 第一节 农业推广程序

- 1、农业推广程序
- 2、农业推广程序的灵活应用

## 第二节 农业推广方式

- 1、世界农业推广方式
- 2、我国农业推广方式

## 第三节 农业推广方法

- 1、大众传播法
- 2、集体指导法
- 3、个别指导法
- 4、农业推广方法的综合运用与方法选择

习题要点:

- (1) 农业推广的基础程序
- (2) 如何进行推广方式的创新

(3) 农业推广方法的综合运用  
本章重点、难点:农业推广程序、农业推广方法及其综合运用  
本章教学要求:了解农业推广的基础程序及其灵活,运用了解世界和我国农业推广方式,理解掌握农业推广方法,并能够综合运用。

## 第九章 农业推广试验与示范 (4 学时)

### 第一节 农业推广试验

- 1、农业推广试验的类型
- 2、农业推广试验的基本要求
- 3、试验设计与误差控制
- 4、农业推广试验方案的拟定与实施
- 5、推广试验的总结

### 第二节 农业推广成果示范

- 1、成果示范的概念与作用
- 2、成果示范的基本要求
- 3、成果示范的方法步骤
- 4、成果示范的总结

### 第三节 农业推广方法示范

- 1、方法示范的概念和作用
- 2、方法示范的基本要求
- 3、方法示范的步骤
- 4、方法示范的总结

习题要点:

- (1) 试验设计与误差控制
- (2) 成果示范的方法步骤

### (3)方法示范的步骤

本章重点、难点:农业推广试验方案的拟定与实施、成果示范和方法的步骤。本章教学要求:了解农业推广试验的类型和基本要求,成果示范和方法的概念和作用,理解试验设计与误差控制方法,掌握成果示范和方法示范步骤。

## 第十章 农业推广项目及其管理:类型、选择与申报、实施与管理、(2 学时)

### 第一节 农业推广项目的类型、选择与申报

- 1、农业推广项目的类型及来源
- 2、农业推广项目的选择
- 3、农业推广项目的可行性分析
- 4、农业推广项目的申报

### 第二节 农业推广项目的实施与管理

- 1、农业推广项目的实施
- 2、农业推广项目的管理

### 第三节 农业推广项目的验收与报奖

- 1、农业推广项目的验收
- 2、农业推广项目成果登记与报奖

习题要点:

- (1) 农业推广项目的选择
- (2) 农业推广项目的可行性报告编写
- (3) 农业推广项目的总结

本章重点、难点:农业推广项目的选择、实施本章教学要求:了解农业推广项目的类型与来源,掌握项目的选择、实施、管理、总结的程序。

## 第十一章 农业推广工作的评价:概述、指标体系、步骤和方法(2 学时)

### 第一节 农业推广工作的评价概述

- 1、评价的作用
- 2、评价的目的
- 3、评价的原则
- 4、评价的内容

### 第二节 农业推广工作评价的指标体系

- 1、经济效益评价指标体系
- 2、社会效益评价指标体系
- 3、生态效益评价指标体系
- 4、推广成果综合评价

### 第三节 农业推广工作的评价步骤和方法

- 1、农业推广工作的评价步骤

## 2、农业推广工作评价方式与方法

习题要点:

- (1) 农业推广工作评价的目的与原则
- (2) 农业推广工作的评价体系
- (3) 农业推广工作的评价步骤

本章重点、难点:农业推广工作的评价体系与评价步骤本竟教学要求:了解农业推广工作的评价的作用、目的与原则,掌握农业推广工作的评价体系和步骤。

## 四、考核方式

课程考核按平时成绩、期末成绩、日常考勤三项进行综合评价。

平时成绩以过程性考核评价方式为主,主要根据学生课堂表现和问题回答等情况以及线上课后作业完成情况进行评价。期末成绩为课程论文,根据课程的学习,结合学生实际情况完成论文。日常考勤为每次上课学生的出勤情况。

## 五、成绩评定

1. 平时成绩评价方法。平时成绩以课堂表现、课后作业等情况,占30%计算。
2. 期末成绩评价方法。按要求完成课程论文,占50%计算。
3. 日常考勤评价方法。全勤得20分,缺勤一次扣1分,缺勤超过5次课,根据学校教务教学规定,旷课超过1/3的,不得参加期末考试(该门课程没有成绩)。

综合成绩评价方法。综合成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%+日常考勤成绩。

## 六、考核结果分析反馈

1. 利用线上超星学习通、腾讯会议等平台,学生的课堂问题回答、讨论、考勤及作业等情况均在该平台完成,并及时将考核结果通过课堂及时反馈给学生,掌握自身课程学习情况。学生可以通过该平台将授课内容、方式等反馈给老师,同时通过与学生代表交流,获取学生对教学方式的认可度,持续改进课堂效果,提高课程教学质量,达到该门课程的教学目标。

2. 现场授课结束后,通过课程微信群及时发布信息,对有疑问的立即解释处理,使学生明确成绩的由来。对学生提出的建议,整理后持续改善课堂质量。

# 作物化控技术考核大纲

(Technique of Crop Chemical Regulation)

## 课程基本信息

课程编号: 01011081

课程学时: 32

课程学分: 2

主撰人: 王泳超

审核人: 王 群

大纲制定(修订)日期: 202306

## 一、课程的性质和地位

作物化学调控原理与技术是作物学与植物生理学、化学等学科相互渗透的新兴的交叉性应用学科,它以相关学科的研究成果为基础,系统阐述了作物化学调控的理论基础、技术原理、植物生长调节剂、成熟技术和应用。主要内容包括植物信号系统和植物激素、植物生长发育的激素调控、植物生长调节剂、作物化学控制的技术原理、主要农作物化学调控技术、作物化学调控技术应用潜力和趋势等内容。

## 二、理论教学部分的考核目标

(1) 了解国内外作物化学调控原理与技术的研究与应用历史、发展前景与潜力。(2) 掌握作物化学调控施用原理与技术,植物生长调节剂的种类、性质与作用,植物信号系统和植物激素,植物生长发育的激素调控等基本理论。(3) 掌握主要作物优良植物生长调节剂的应用特点,开发重点与方向。

## 绪论

### (一) 学习目标

1. 一般了解: 国内外植物生长物质的研究与应用概况。
2. 一般掌握: 作物化学调控学科特点。
3. 熟练掌握: 作物化控发展前景。

### (二) 考核内容

1. 国内外植物生长物质研究历程。
2. 作物化控技术的学科特点。
3. 作物化控在栽培工程的作用。
4. 作物化控在我国农业发展中潜力。

### (三) 考核要求

1. 识记: 作物化控在栽培工程中的作用。
2. 领会: 作物化控技术的学科特点。
3. 应用: 无。
4. 分析: 作物化控在我国农业发展中潜力。
5. 综合: 无。

6. 评价：无。

## 第一章 植物生长调节剂的性质及作用

### （一）学习目标

1. **一般了解**：各激素的发现及应用过程；植物个体及器官生长发育与激素的关系；植物生长调节剂的分类；植物生长调节剂的施用方式。

2. **一般掌握**：各激素运输及代谢过程；植物激素相互作用的机制；植物生长调节剂命名规则；植物生长调节剂的复配使用；调节剂药害。

3. **熟练掌握**：植物激素生长调节剂的概念及区别；植物激素的分类及生理作用；植物激素相互作用类型；植物生长调节剂的理化性质。

### （二）考核内容

1. 植物激素与植物生长调节剂概念剂区别。
2. 植物激素的分类及其生理效应。
3. 植物激素间相互作用。
4. 植物生长调节剂的分类。
5. 植物生长调节剂的性质和用途。

### （三）考核要求

1. **识记**：植物激素与调节剂的概念及区别；植物激素的生理作用。
2. **领会**：植物激素相互作用类型；植物个体及器官发育与激素的关系。
3. **应用**：植物生长调节剂的分类及施用方式；植物生长调节剂命名规则；植物生长调节剂的复配使用；植物生长调节剂的理化性质。
4. **分析**：植物激素相互作用的类型。
5. **综合**：植物激素相互作用的机制。
6. **评价**：植物生长调节剂的药害。

## 第二章 植物生长调节剂的施用原理与技术

### （一）学习目标

1. **一般了解**：影响根系吸收调节剂因素；植物生长调节剂运输途径；调节剂应用策略；调节剂的残留。

2. **一般掌握**：植物表面性质与调节剂留存；影响叶片吸收调节剂因素；调节剂代谢方式。

3. **熟练掌握**：共质体运输途径影响因素；植物生长调节剂作用特点；影响调节剂效果因素。

### （二）考核内容

1. 影响调节剂吸收的原因。
2. 植物性质与调节剂留存。
3. 植物生长调节剂的运输及影响因素。
4. 植物生长调节剂的代谢。
5. 植物生长调节剂作用特点。

6. 调节剂的应用策略和残留。

### (三) 考核要求

1. **识记**：影响共质体运输因素；调节剂作用特点；影响调节剂效果因素。
2. **领会**：影响根系吸收调节剂因素；植物表面性质与调节剂留存；调节剂代谢方式。
3. **应用**：调节剂应用策略及残留。
4. **分析**：调节剂运输途径。
5. **综合**：影响叶片吸收调节剂因素。
6. **评价**：无。

## 第三章 主要农作物优良调节剂简介

### (一) 学习目标

1. **一般了解**：化学除草；化学杀雄；提高抗逆性的化学调控。
2. **一般掌握**：改善产量品质的化学调控；促控幼苗生长的化学调控。
3. **熟练掌握**：种子处理的化学调控；预防倒伏的化学调控。

### (二) 考核内容

1. 种子处理的化学调控方式。
2. 预防倒伏的化学调控方式。
3. 化学除草及杀雄。
4. 促控幼苗生长的化学调控方式。
5. 改善产量品质的化学调控方式。
6. 提高抗逆性的化学调控方式。

### (三) 考核要求

1. **识记**：各种作物种子处理及预防倒伏的化学调控方式。
2. **领会**：改善品质产量的化学调控方式。
3. **应用**：化学杀雄及除草。
4. **分析**：促控幼苗生长的化学调控方式。
5. **综合**：提高作物抗逆性的化学调控方式
6. **评价**：无。

## 第四章 主要经济作物优良调节剂简介

### (一) 学习目标

1. **一般了解**：棉花化控技术发展历史和概况；棉花脱叶的化学调控技术；棉花系统化学调控技术。
2. **一般掌握**：棉花催熟的化学调控技术。
3. **熟练掌握**：防蕾铃脱落的化学调控技术；缩节胺的应用。

### (二) 考核内容

1. 缩节胺的应用
2. 防蕾铃脱落的化学调控技术。

3. 棉花催熟的化学调控技术。
4. 棉花脱叶的化学调控技术。

### (三) 考核要求

1. 识记：缩节胺的作用
2. 领会：棉花化控技术发展历史和概况。
3. 应用：缩节胺的应用；棉花脱叶的化学调控技术；棉花催熟的化学调控技术。
4. 分析：棉花系统化学调控技术；防蕾铃脱落的化学调控技术。
5. 综合：提高作物抗逆性的化学调控方式
6. 评价：无。

### 三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 掌握使用化学调控剂处理种子的方法。
2. 掌握使用化学调控剂处理叶片的方法。
3. 掌握相对电导率的测定方法。
4. 观察化学调控剂对干旱胁迫下玉米叶片保绿性的影响。

### 四、考核方式

#### 1. 过程性考核

(1) 课程考勤：百分制，上课前对学生出勤进行考核，学期内考勤次数至少 15 次，缺席一次根据情况扣 3-5 分考勤成绩。

(2) 课程讨论：百分制，采用翻转课堂及课程讨论的方式进行考核，根据理论知识学习内容，设置多个讨论题目，学生 3 人一组自选题目，制作 PPT 进行汇报，教师根据 PPT 内容、汇报表现等进行打分。

(3) 实验课程：百分制，根据学生实验表现及实验报告完成情况进行考核。

#### 2. 终结性考核

采用闭卷考核的方式进行终结性评价。

### 五、成绩评定

#### 1. 平时成绩

平时成绩（百分制）=考勤\*20%+课程讨论\*40%+实验表现\*40%

#### 2. 期末成绩

期末成绩（百分制）=闭卷考试成绩

#### 3. 综合成绩

综合成绩（百分制）=平时成绩\*50%+期末成绩\*50%

### 六、考核结果分析反馈

进行课程分析，包括各分数段所占比例，各题型所占比例。总结学生对哪些题型及问题的错误率较高，分析较高原因。之后教学中对易于出错的问题进行重点强调。

# “互联网+”现代农业考核大纲

(“Internet +”Modern Agriculture)

## 课程基本信息

课程编号: 01011213

课程学时: 16

课程学分: 1

主撰人: 温鹏飞

审核人: 李浩川

大纲制定(修订)日期: 2023-06

### 一、课程的性质和地位

《“互联网+”现代农业》是一门农学类选修课,旨在利用课堂教学和小组讨论展示的方式向同学们介绍目前现代农业的基本概念、类型、发展的形势以及“互联网+”相关运行模式。目标是通过教学,让同学们了解和掌握现代农业发展的基本态势,以及农业发展和其他行业的关系。

### 二、理论教学部分的考核目标

了解现代农业发展的基本概念以及“互联网+”相关运行模式,掌握信息技术,大数据的相关基本知识,物联网基本架构以及“互联网+”相关运行模式,对智慧农业发展前景及其技术思想有宽广的了解。

## 第一章 绪论

### (一) 学习目标

1. **一般了解:** 农业的发展历程和农业未来的发展前景。
2. **一般掌握:** 未来农业技术发展趋势与对策。
3. **熟练掌握:** 现代农业概论和现代农业运行案例。

### (二) 考核内容

现代农业的概念;现代农业的类型;我国现代农业发展趋势与对策,现代农业案例和运行模式。

### (三) 考核要求

1. **识记:** 农业的概念和范畴。
2. **领会:** 农业的地位和作用。
3. **应用:** 现代农业的作用。
4. **分析:** 我国现代农业与世界农业。
5. **综合:** 现代农业案例和运行模式。
6. **评价:** 未来农业发展的前景。

## 第二章 “互联网+”现代农业要素分析

### (一) 学习目标

1. **一般了解:** 信息技术,大数据的相关基本知识
2. **一般掌握:** 物联网基本架构,农业经营管理的相关基本知识。
3. **熟练掌握:** 信息技术应用。

## （二）考核内容

信息技术，大数据的相关基本知识，物联网基本架构。

## （三）考核要求

1. **识记：**信息技术概念。
2. **领会：**农业的地位和作用。
3. **应用：**大数据在现代农业的作用。
4. **分析：**现代信息平台建设。
5. **综合：**大数据相关特征。
6. **评价：**现代农业经营管理与探索。

## 第三章 “互联网+”农村电子商务

### （一）学习目标

1. **一般了解：**电子商务基本知识相关基本知识
2. **一般掌握：**电子商务网络支付，淘宝网店运营实践和农产品网络营销
3. **熟练掌握：**电子商务应用。

### （二）考核内容

电子商务基本知识，电子商务网络支付，淘宝网店运营实践和农产品网络营销的相关基本知识。

### （三）考核要求

1. **识记：**电子商务基本知识。
2. **领会：**电子商务网络支付，淘宝网店运营实践。
3. **应用：**农产品网络营销。
4. **分析：**物联网基本架构。
5. **综合：**电子商务应用。
6. **评价：**未来“互联网+”电子商务发展前景。

## 第四章 “互联网+”农业装备技术

### （一）学习目标

1. **一般了解：**农业机械装备技术相关基本知识
2. **一般掌握：**无人机及其农业应用、农业物联网装备技术、农业遥感装备技术
3. **熟练掌握：**各项技术装备应用。

### （二）考核内容

农业机械装备技术、无人机及其农业应用、农业物联网装备技术、农业遥感装备技术、农业机器人应用前景的相关基本知识。

### （三）考核要求

1. **识记：**农业机械装备技术基本知识。
2. **领会：**无人机及其农业应用、农业物联网装备技术、农业遥感装备技术。

3. **应用**：各项技术应用。
4. **分析**：农业机械装备技术发展。
5. **综合**：“互联网+”农业装备技术案例。
6. **评价**：未来“互联网+”农业装备技术发展前景。

## 第五章 “互联网+”农业科技创新

### （一）学习目标

1. **一般了解**：数字农业相关基本知识
2. **一般掌握**：精准农业实践探索
3. **熟练掌握**：智慧农业发展前景。

### （二）考核内容

数字农业建设实践、精准农业实践探索、智慧农业发展前景的相关基本知识。

### （三）考核要求

1. **识记**：数字农业相关基本知识。
2. **领会**：数字农业建设实践、精准农业实践探索。
3. **应用**：数字农业建设。
4. **分析**：数字农业技术发展。
5. **综合**：“互联网+”农业科技创新案例。
6. **评价**：“互联网+”农业科技创新发展前景。

## 四、考核方式

考核评价采用考勤、课堂表现、期末考试三种形式进行，过程性考核评价一般是在上课过程中进行；主要依据学生上课抽查考勤、课堂表现、课后作业和学生分组答辩成绩等环节组成。结果性考核一般是在学期期末进行，采用撰写论文方式结课。

## 五、成绩评定

### 1. 平时成绩

学生平时成绩的评价依据包括学生上课抽查考勤、学生上课笔记、课后作业和专题答辩等环节。学生上课考勤分为签到（5分/次），请假（2分/次）和旷课（0分/次）三个层次，依据学生不同情况进行给分。所占比例30%。

### 2. 期末成绩

课程论文等考核方式；所占比例70%

### 3. 综合成绩

平时成绩×30%+期末成绩×70%

## 六、考核结果分析反馈

学生学习效果、课堂教学效果和专业达成度主要通过过程性反馈和结果性反馈两种方式进行；其中过程性反馈主要包括课堂随堂反馈和专题讲解反馈。课堂随堂反馈一方面是通过随机提问，

掌握学生就某一节内容的学习效果；其次是针对授课过程中学生有疑问的内容，进行有针对性讲解，保证教学效果；第三是针对学生作业过程中问题比较普遍、比较集中的内容进行讲解，巩固教学效果。

专题讲解反馈主要是针对关键教学内容设置的专题答辩，通过分组讲解过程的对比、分析评判，考察不同小组学生对关键教学内容学习效果和达成度进行的反馈。一般是在各小组讲解完毕后，由任课教师针对学生讲解的专题内容相关性、内容深度与广度、讲解的效果、课件的制作质量、仪容仪态、小组成员之间的配合程度进行点评和反馈，激发学生学习教学内容的兴趣，保证教学效果和专业达成度。

结果性反馈主要是在学期末通过撰写论文，考察学生学习效果和教学效果进行的反馈。在期末考试前，集中回答和讲授学生疑问比较多、难度比较大的讲授内容。

# 地理信息系统导论考核大纲

(Introduction to Geographic Information System)

## 课程基本信息

课程编号: 01011214

课程学时: 16

课程学分: 1

主撰人: 韦一昊

审核人: 熊淑萍

大纲制定(修订)日期: 2023

## 一、课程的性质和地位

《地理信息系统导论》是一门农学类选修课,旨在利用课堂教学和小组讨论展示的方式向同学们介绍 GIS 的相关概念基本原理, GIS 的空间数据模型,空间数据录入、管理、分析以及 GIS 的发展历史和展望。目标是通过教学,让同学们了解和掌握 GIS 的功能及发展的基本态势,以及在农业中应用及与其他行业的关系。

## 二、理论教学部分的考核目标

了解掌握 GIS 的概念、类型、空间信息和空间数据, GIS 的功能及应用的相关基本知识,以及了解 GIS 在农业中具体实施与应用,对智慧农业发展前景及其技术思想有宽广的了解。

## 第一章 绪论

### (一) 学习目标

1. 一般了解: GIS 的发展历程和未来的发展前景。
2. 一般掌握: GIS 和其他学科的关系。
3. 熟练掌握: GIS 的定义、基本构成。

### (二) 考核内容

GIS 的定义、基本构成、历史背景、发展历程、现状, GIS 和其他学科的关系与展望。

### (三) 考核要求

1. 识记: GIS 的概念和范畴。
2. 领会: GIS 的地位和作用。
3. 应用: GIS 应用。
4. 分析: 我国现代农业与世界农业。
5. 综合: GIS 和其他学科的关系。
6. 评价: 未来农业发展的前景。

## 第二章 地理信息系统的数据结构

### (一) 学习目标

1. 一般了解: 地理空间及其表达的相关基本知识
2. 一般掌握: 地理信息系统的数据结构,空间数据结构的类型的相关基本知识。

3. **熟练掌握**: 地理空间数据及其特征。

## (二) 考核内容

地理空间数据及其特征, 空间数据结构的类型(栅格数据和矢量数据)及表达方法的相关基本知识。

## (三) 考核要求

1. **识记**: 地理空间概念。
2. **领会**: 空间数据各数据结构。
3. **应用**: 空间数据结构的类型及表达方法。
4. **分析**: 空间数据及其特点。
5. **综合**: 空间数据结构的类型。
6. **评价**: 空间数据结构的建立。

## 第三章 空间数据处理

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 空间数据的基本知识
2. **一般掌握**: 空间数据变换, 空间数据结构的转换
3. **熟练掌握**: 多元空间数据融合。

### (二) 考核内容

空间数据处理基本知识, 空间数据变换, 地图投影, 空间数据结构的转换和空间数据压缩与重分类的相关基本知识。

### (三) 考核要求

1. **识记**: 空间数据的基本知识。
2. **领会**: 空间数据变换, 空间数据结构的转换。
3. **应用**: 多元空间数据融合。
4. **分析**: 空间数据压缩与重分类。
5. **综合**: 空间数据的内插方法。
6. **评价**: 空间数据处理过程。

## 第四章 GIS 空间数据库及综合应用

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 空间数据库相关基本知识
2. **一般掌握**: 空间数据库概念模型设计的相关基本知识
3. **熟练掌握**: 空间数据库的逻辑模型设计与物理设计及 GIS 在农业方面的应用。

### (二) 考核内容

通过课堂讲解, 让学生初步了解空间数据库概念与模型设计基本知识, 让学生首先认知其内涵, 激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

### （三）考核要求

1. 识记：空间数据库相关基本知识。
2. 领会：空间数据库概念模型设计的相关基本知识。
3. 应用：空间数据库设计。
4. 分析：空间数据库。
5. 综合：空间数据库设计案例。
6. 评价：未来 GIS 发展前景。

### 四、考核方式

考核评价采用考勤、课堂表现、期末考试三种形式进行，过程性考核评价一般是在上课过程中进行；主要依据学生上课抽查考勤、课堂表现、课后作业和学生分组答辩成绩等环节组成。结果性考核一般是在学期期末进行，采用撰写论文方式结课。

### 五、成绩评定

#### 1. 平时成绩

学生平时成绩的评价依据包括学生上课抽查考勤、学生上课笔记、课后作业和专题答辩等环节。学生上课考勤分为签到（5分/次），请假（2分/次）和旷课（0分/次）三个层次，依据学生不同情况进行给分。所占比例 30%。

#### 2. 期末成绩

课程论文等考核方式；所占比例 70%

#### 3. 综合成绩

平时成绩×30%+期末成绩×70%

### 六、考核结果分析反馈

学生学习效果、课堂教学效果和专业达成度主要通过过程性反馈和结果性反馈两种方式进行；其中过程性反馈主要包括课堂随堂反馈和专题讲解反馈。课堂随堂反馈一方面是通过随机提问，掌握学生就某一节内容的学习效果；其次是针对授课过程中学生有疑问的内容，进行有针对性讲解，保证教学效果；第三是针对学生作业过程中问题比较普遍、比较集中的内容进行讲解，巩固教学效果。

专题讲解反馈主要是针对关键教学内容设置的专题答辩，通过分组讲解过程的对比、分析评判，考察不同小组学生对关键教学内容学习效果和达成度进行的反馈。一般是在各小组讲解完毕后，由任课教师针对学生讲解的专题内容相关性、内容深度与广度、讲解的效果、课件的制作质量、仪容仪态、小组成员之间的配合程度进行点评和反馈，激发学生学习教育内容的兴趣，保证教学效果和专业达成度。

结果性反馈主要是在学期末通过撰写论文，考察学生学习效果和教学效果进行的反馈。在期末考试前，集中回答和讲授学生疑问比较多、难度比较大的讲授内容。

# 种子经营与管理考核大纲

(Seed Business and Management)

## 课程基本信息

课程编号: 01011069

课程学时: 32

课程学分: 2

主撰人: 董永彬

审核人: 矫永庆

大纲制定(修订)日期: 2023

## 一、课程的性质和地位

种子经营与管理是高等农业院校农学相关专业一门重要应用类课程。通过本课程的学习,使学生了解国内外种业发展现状,掌握农作物种子经营与管理的基本原理和方法,同时掌握种子行政管理的内容、方法以及种子违法行为的处理方法和程序,并能较熟练地综合应用于工作实践,初步具有从事种子经营与管理相关工作的能力。

## 二、理论教学部分的考核目标

1. 学生清楚基本概念、基本原理,掌握种子经营管理的基本内容、方法以及种子行政管理的内容、方法和程序。

2. 通过教学,使学生掌握作物种子经营和管理的基本理论、基本知识和基本技能,并能够灵活运用于实际种子市场,初步具备能适应市场进行主要作物种子经营的能力。

## 第一章 种子经营管理概论

### (一) 学习目标

1. **一般了解:** 种子及其重要性;种子的涵义;种子的特点;种子的类别;种子在农业生产上的重要意义。

2. **一般掌握:** 种子经营管理的含义;经营管理;种子经营管理;种子经营管理的职能;生产经营的风险性;种子经营管理的特点。

3. **熟练掌握:** 种子经营管理基本任务;种子经营管理的任务;主要具体任务;种子经营管理的内容。

### (二) 考核内容

种子的特点及其重要性;种子经营管理的特点、任务和内容。

### (三) 考核要求

1. **识记:** 种子的涵义、种子的特点、种子的类别、种子经营管理、种子经营、种子产业。

2. **领会:** 种子经营管理的职能及其相互关系,经营与管理的联系和区别。

3. **应用:** 种子经营管理的特点;种子经营管理基本任务。

4. **分析:** 种子特点及其重要性。

5. **综合:** 种子经营管理主要具体任务;种子经营管理的内容。

6. **评价：**种子经营管理的重要性及作用。

## 第二章 国内外种子产业概况

### （一）学习目标

1. **一般了解：**了解种子产业的形成过程及国外种子产业的发展概况；了解世界种子企业的类型和特点；了解我国中小型种子企业的成功经营模式。

2. **一般掌握：**世界种子产业的发展趋势；明确国外种子产业发展对我国的重要启示；我国种子产业现状。

3. **熟练掌握：**世界种子业的现状、经验与发展趋势；国外种子产业发展的重要启示；充分认识我国种子产业存在问题；实现我国种子产业化的战略对策；我国种子产业化工程的特征与实施目标。

### （二）考核内容

世界种子产业的发展趋势；国外种子产业发展对我国的重要启示；我国种子产业现状分析；实现我国种子产业化的战略对策；我国种子产业化工程的特征与实施目标。

### （三）考核要求

1. **识记：**种子产业的形成过程、种子产业化、种子产业化的涵义、世界种子企业的类型和特点、我国中小型种子企业的成功经营模式。

2. **领会：**世界种子产业的发展趋势；国外种子产业发展对我国的重要启示；政府职能和企业机制的双重重要性。

3. **应用：**国外种子产业发展的重要启示；我国种子产业现状。

4. **分析：**提高我国种子产业竞争能力的途径。

5. **综合：**实现我国种子产业化的战略对策；我国种子产业化工程的实施目标。

6. **评价：**我国与国外种业差异原因。

## 第三章 种子经营管理机构与人员

### （一）学习目标

1. **一般了解：**种子企业的经营管理体制。

2. **一般掌握：**建立种子经营管理机构的基本要求和人员素质。

3. **熟练掌握：**种子经营管理机构的组织形式；种子经营管理的人员素质和领导艺术。

### （二）考核内容

建立种子经营管理机构的基本要求和人员素质；种子经营管理的人员素质和领导艺术；人才开发。

### （三）考核要求

1. **识记：**经营管理体制、人才开发。

2. **领会：**种子企业的经营管理体制；种子经营管理机构的组织形式。

3. **应用：**建立种子经营管理机构的基本要求。

4. **分析：**优秀种子企业快速发展的因素。
5. **综合：**种子经营管理的人员素质和领导艺术以及种子企业如何进行人才开发。

#### 第四章 种子市场调查

##### （一）学习目标

1. **一般了解：**种子市场的特点及市场调查的意义和重要作用。
2. **一般掌握：**种子市场调查的内容。
3. **熟练掌握：**种子市场细分的意义和作用；种子市场细分的方法；种子市场调查的方式和方法；种子市场调查的基本程序。

##### （二）考核内容

种子市场的特点及市场调查的意义和作用；种子市场细分的意义和作用；种子市场调查的内容；种子市场调查的方式和方法；种子市场调查的程序。

##### （三）考核要求

1. **识记：**目标市场、种子市场、市场细分、种子市场细分、种子市场调查、种子的市场需求、种子的市场供给、种子流通渠道。
2. **领会：**种子市场细分的作用；市场调查的意义和重要作用。
3. **应用：**种子市场细分，种子市场调查结果的正确处理。
4. **分析：**种子市场细分依据；种子市场调查的内容。
5. **综合：**种子市场调查的内容、方式和程序。
6. **评价：**种子市场调查的方式和方法。

#### 第五章 种子经营信息管理

##### （一）学习目标

1. **一般了解：**种子经营信息；种子经营信息的作用和特点；种子经营信息的内容。
2. **一般掌握：**搜集种子经营信息的基本程序和方法；搜集种子经营信息的作用、特点和内容。
3. **熟练掌握：**经营信息的加工处理；种子经营信息的鉴别与应用。

##### （二）考核内容

种子经营信息的作用和特点；经营信息的内容；搜集经营信息的基本要求；搜集经营信息的基本程序和方法；经营信息的加工处理；种子经营信息的鉴别与应用。

##### （三）考核要求

1. **识记：**种子经营信息、种子经营信息的作用和特点、经营信息的内容。
2. **领会：**搜集种子经营信息的基本要求、基本内容；搜集经营信息的基本程序。
3. **应用：**经营信息的搜集方法以及加工处理方法。
4. **分析：**利用种子经营信息需要考虑的因素。
5. **综合：**种子经营信息的鉴别与应用，种子经营信息的经济效益评价。

#### 第六章 种子市场预测与经营决策

### （一）学习目标

1. **一般了解：**种子市场预测的种类；种子经营决策的作用；种子经营决策的方法；决策方案的实施与反馈。
2. **一般掌握：**种子市场预测方法；种子市场预测的作用；种子经营决策的类别。
3. **熟练掌握：**种子市场预测的内容；种子经营决策的内容；种子经营决策的步骤和程序。

### （二）考核内容

种子市场预测的种类、内容和方法；种子经营决策的作用和类别；种子经营决策的内容；种子经营决策的方法和步骤。

### （三）考核要求

1. **识记：**种子市场预测、种子经营决策、种子市场预测的种类与内容、种子经营决策的方法。
2. **领会：**种子市场预测方法、种子市场预测的作用、种子经营决策的类别、种子经营决策的作用。
3. **应用：**种子市场预测的内容、种子经营决策的内容、决策方案的实施与反馈。
4. **分析：**种子经营决策方案。
5. **综合：**种子经营决策的步骤和程序。

## 第七章 种子经营计划

### （一）学习目标

1. **一般了解：**种子经营长期计划的主要内容；年度（短期）计划的主要内容。
2. **一般掌握：**种子经营计划的种类、内容及指标；种子经营计划的编制原则；种子经营计划的编制方法。
3. **熟练掌握：**种子经营计划的指标体系和编制程序；种子经营计划的实施；种子经营计划的实施过程以及保证措施。

### （二）考核内容

种子经营计划的编制原则；种子经营计划的种类、内容及指标；编制种子经营计划的程序和方法；保证种子经营计划的顺利实施措施。

### （三）考核要求

1. **识记：**种子经营计划、综合性计划、专题计划、种子经营计划的种类、内容及指标。
2. **领会：**种子经营计划的编制原则、指标体系和编制程序。
3. **应用：**保证种子经营计划的顺利实施措施。
4. **分析：**制定种子经营计划需要考虑的因素。
5. **综合：**编制种子经营计划的程序和方法。

## 第八章 种子销售与运输管理

### （一）学习目标

1. **一般了解：**种子定价的具体方法；种子的销售包装和标签要求；种子营销中的欺诈行为。

2. **一般掌握**：种子流通渠道的类型；合理调运的评价标准；种子合理调运的判断标准；种子的价格构成；种子的价格体系；种子促销的作用；产品的三层次、四层次结构模式；种子的销售包装；种子的名牌战略。

3. **熟练掌握**：选择中间商应考虑的主要因素（条件）；选择种子销售渠道的基本策略；决策销售渠道应考虑的因素；种子调运及其目的；种子调运费用的构成；种子调运的特点；实现种子合理调运的步骤；种子合理定价应考虑的因素；种子定价策略；种子定价的步骤；种子定价的目标；种子的促销手段；种子促销方法；种子销售服务的类型和方法；核心产品的营销方法；形象产品的营销方法。

## （二）考核内容

种子销售渠道的类型；选择适宜的种子销售渠道方法；种子调运的特点以及合理调运的措施；种子的价格构成和价格体系；如何进行种子的合理定价；种子促销的手段及其优缺点；如何搞好种子的销售服务；现代产品的整体概念；种子标签的作用和特点；如何实施种子的名牌战略。

## （三）考核要求

1. **识记**：种子销售渠道、间接销售、直接销售、种子合理调运的判断标准、品种生命周期、种子促销、种子名牌、种子调运、种子的价格构成、种子差价、种子标签、产品的三层次、四层次结构模式。

2. **领会**：种子合理调运的判断标准；种子标签的作用；种子定价的步骤。

3. **应用**：种子促销的手段；种子的名牌战略；如何进行种子的合理定价；核心产品营销方法、形象产品营销方法。

4. **分析**：种子销售渠道影响因素；品种的生命周期影响因素。

5. **综合**：选择适宜的种子销售渠道方法；种子调运合理调运的措施；种子合理定价措施、种子销售服务方法；品种的生命周期应用。

6. **评价**：种子销售渠道的选择方法；种子促销方式的选择方法。

## 第九章 种子国际市场战略

### （一）学习目标

1. **一般了解**：国际种子市场总体状况；国际知名种子企业如何进行跨国经营；我国知名种子企业如何进行跨国经营；我国种子企业进入国际市场策略。

2. **一般掌握**：我国种子企业应对外国种子企业的竞争策略；国外种子企业跨国进入模式。

3. **熟练掌握**：国外种子企业跨国经营运作思路及其运作特点；国外种子企业国际市场营销策略；我国种子企业进入国际市场的模式。

### （二）考核内容

国际种子市场；国际种子市场总体状况；国外种子企业进入国际市场的方式；国外种子企业跨国经营运作思路及其运作特点；国外种子企业国际市场营销策略；我国种子企业应对外国种子企业的竞争策略；我国种子企业进入国际市场策略；我国种子企业进入国际市场的模式。

### （三）考核要求

1. **识记：**国际种子市场；国际种子市场总体状况。
2. **领会：**国外种子企业跨国进入模式；国外种子企业跨国经营运作思路及其运作特点；国外种子企业国际市场营销策略。
3. **应用：**我国种子企业进入国际市场策略；我国种子企业进入国际市场的模式。
4. **分析：**国外知名种子企业进入国际市场方式和途径。
5. **综合：**我国种子企业应对外国种子企业的竞争策略；我国种业与国外种业相比存在的差距。

## 第十章 种子收购、贮存及质量管理

### （一）学习目标

1. **一般了解：**设备管理的内容和任务，设备的选择和评价指标，设备的使用、维修和检修，种子检验的机构与职责。
2. **一般掌握：**种子收购的原则，种子贮存管理。
3. **熟练掌握：**种子质量和质量管理的概念与内容，种子质量管理的指标体系，种子质量保证体系。

### （二）考核内容

种子收购原则；种子贮存管理的方法；熟练掌握确保种子质量的管理措施。

### （三）考核要求

1. **识记：**设备管理的内容和任务。
2. **领会：**种子检验的机构设置及其职责。
3. **应用：**种子贮存管理的方法，种子质量管理的指标体系。
4. **分析：**种子质量的影响因素。
5. **综合：**确保种子质量的管理措施。
6. **评价：**保障种子质量的措施。

## 第十一章 种子行政管理

### （一）学习目标

1. **一般了解：**种子法的相关内容；种子行政管理法的适用；种子违法案件查处的程序。
2. **一般掌握：**种子行政管理的组织；种子检查中的行政强制措施；种子行政处罚；几种违法行为的处理。
3. **熟练掌握：**种子行政管理的效力范围；种子行政执法的内容；种子行政执法的原则；种子行政执法的管辖；种子行政检查对象；种子违法行为的认定；种子行政处罚的形式。

### （二）考核内容

种子法的相关内容；种子行政管理法的适用内容；种子行政管理的效力范围和组织；种子行政执法的内容、原则和管辖；种子行政检查的对象和种子检查中的行政强制措施；种子违法案件的来源和违法案件检查的职权；种子违法案件的查处程序和认定依据；种子违法行为的处理方式；

种子行政处罚的主要形式。

### （三）考核要求

1. **识记：**种子法；种子行政管理、种子行政检查、种子行政执法、种子行政处罚、种子违法案件查处的程序、种子行政执法的内容、原则和管辖。

2. **领会：**种子行政管理的效力范围和组织、种子违法案件的来源、种子行政处罚的主要形式。

3. **应用：**种子行政执法的内容、原则和管辖；如何进行行政检查和处罚。

4. **分析：**种子违法的常用形式。

5. **综合：**种子违法案件的查处程序和认定依据。

### 四、考核方式

课程考核按平时成绩、期末考试成绩进行综合评价。

平时成绩以过程性考核评价方式为主，主要根据学生考勤、课堂表现和问题回答等情况以及线上课后作业完成情况进行评价；以种子相关事例检测学生的学习效果和实践技能。期末考试以名词解释、填空题、选择题、判断题、简答题和论述题等题型的考试试卷或者以结课论文形式进行考核。

### 五、成绩评定

1. 平时成绩评价方法。平时成绩以考勤、课堂表现、课后作业等情况，占 30%计算。

2. 期末成绩评价方法。期末成绩以闭卷考试方式进行考核，占 70%计算。

3. 综合成绩评价方法。综合成绩按平时成绩占 30%，期末考试成绩占 70%计算，即综合成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%。

### 六、考核结果分析反馈

利用线上超星学习通平台，学生的课堂问题回答、讨论、考勤及作业等情况均在该平台完成，并及时将考核结果通过课堂及时反馈给学生，掌握自身课程学习情况。学生可以通过该平台将授课内容、方式等反馈给老师，同时通过与学生代表交流，获取学生对教学方式的认可度，持续改进课堂效果，提高课程教学质量，达到该门课程的教学目标。

# 农学专业外语考核大纲

## Agronomy Specialized Foreign Language

### 课程基本信息

课程编号：01011020

课程总学时：32

课程学分：2.0

主撰人：郑旭

审核人：王桂凤

大纲制定（修订）日期：202306

### 一、课程的性质和地位

农学专业外语(Agronomy Specialized Foreign Language)专注于提高英语听说读写能力的同时，特别强调在专业领域的写作能力，帮助学生为专业课程的学习打下坚实的语言基础，其教学目标是帮助学生学习学术交流常用的表达方式、沟通形式，培养在所学专业领域基本的英语交际能力。学生可以根据自己的学习计划，选择感兴趣的学科补充知识，同时潜移默化地输入学科英语语言，并且锻炼批判性思维，拓展国际视野。

农学专业外语课程旨在培养学生有效得体地使用英语进行初步的专业知识学习以及学术交流的能力，其中包括听英语讲座、阅读英语专业文章、用英语进行学术讨论、学术发言、论文写作等。其目标是为学生今后使用英语进行更深层次的专业学习研究打下扎实的基础和实现顺利过渡。学术英语课以读写为主，教学生如何阅读学术文章，抓住作者的观点，并学会正确引用文献并如何收集数据以及撰写符合国际标准的学术论文，培养学生听说技能其中重点是培养学生学术演讲、小组讨论及辩论的能力。

### 二、理论教学部分的考核目标

教学评估是学术英语交流课程教学的一个重要环节。通过考核检测学生对本册词汇、语法、篇章及语用等知识的掌握情况，培养学生英语读、写、译的语言技能的实际运用能力，增加学生的社会、文化、科学等基本知识。它既是检查教学大纲执行情况、评估教学质量的一种有效手段，又是教师获取教学反馈信息、改进教学管理方法提高学习效率的有效手段。

#### Unit 1 Understanding Speech

##### （一）学习目标

1. 一般了解：Understand the moral principle in speeches
2. 一般掌握：Appreciate the similarities and differences between public speaking and conversation
3. 熟练掌握：Grasp the basic concepts of speech

##### （二）考核内容

**能力考核：**Students' comprehensive critical thinking abilities are reflected and expressed on the themes of this unit, in order to enhance their critical thinking ability, cultural awareness, and confidence while cultivating English language proficiency.

**知识考核：**1. The definition of public speaking

2. The similarities and differences between public speaking and conversation

**素质考核：** Students' ability to carry out practical training such as speaking in public and conversation in private to enhance cross-cultural comparison and critical thinking, expand the breadth and depth of thinking, and consciously compare Chinese and western cultures on the relevant concepts.

### (三) 考核要求

1. 识记： the background information related to the content
2. 领会： the communicative skills demonstrated in this unit
3. 应用： the definition of public speaking
4. 分析： the similarities and differences between public speaking and conversation
5. 综合： comprehensive improvement in listening and speaking abilities; the enhancement of cultural cultivation and reflection
6. 评价： finish assignment of this unit; improvement of critical thinking ability

## **Unit 2 Speech Preparation: Getting Started**

### (一) 学习目标

1. 一般了解： Understand the importance of getting information about the audience
2. 一般掌握： Appreciate the central idea of a speech
3. 熟练掌握： Grasp how to choose a topic with general purpose or specific purpose

### (二) 考核内容

**能力考核：** Students' comprehensive critical thinking abilities are reflected and expressed on the themes of this unit, in order to enhance their critical thinking ability, cultural awareness, and confidence while cultivating English language proficiency.

- 知识考核：**
1. How to choose speech topics with specific purposes;
  2. How to analyze the audience.

**素质考核：** Students' ability to carry out practical training such as selecting speech topics and expressing specific purposes to enhance cross-cultural comparison and critical thinking, expand the breadth and depth of thinking, and consciously compare Chinese and western cultures on the relevant concepts.

### (三) 考核要求

1. 识记： the background information related to the content
2. 领会： the communicative skills demonstrated in this unit
3. 应用： the importance of analyzing the audience
4. 分析： the significance of choosing speech topics and expressing specific purposes
5. 综合： comprehensive improvement in listening and speaking abilities; the enhancement of cultural cultivation and reflection
6. 评价： finish assignment of this unit; improvement of critical thinking ability

## **Unit3 Speech Preparation: Organizing and Outlining**

### (一) 学习目标

1. 一般了解: Understand how to make preparation for a public speaking
2. 一般掌握: Appreciate the main points and connectives of speech writing
3. 熟练掌握: Grasp to introduce and conclude a speech

### (二) 考核内容

**能力考核:** Students' comprehensive critical thinking abilities are reflected and expressed on the themes of this unit, in order to enhance their critical thinking ability, cultural awareness, and confidence while cultivating English language proficiency.

- 知识考核:** 1. Structure and principles of speech writing;  
2. Forms and standardization of speech writing.

**素质考核:** Students' ability to carry out practical training such as organizing and outlining a speech and making preparation for a speech, realize the connectives of speech writing, to enhance cross-cultural comparison and critical thinking, expand the breadth and depth of thinking, and consciously compare Chinese and western cultures on the relevant concepts.

### (三) 考核要求

1. 识记: the background information related to the content
2. 领会: the communicative skills demonstrated in this unit
3. 应用: the importance of grasping the structure and principles of speech writing
4. 分析: the application of forms and standardization of speech writing
5. 综合: comprehensive improvement in listening and speaking abilities; the enhancement of cultural cultivation and reflection
6. 评价: finish assignment of this unit; improvement of critical thinking ability

## Unit 4 Presenting the Speech

### (一) 学习目标

1. 一般了解: Understand advantages of visual aids for preparation and presenting
2. 一般掌握: Appreciate how to deliver a speech
3. 熟练掌握: Grasp the principles of speech language

### (二) 考核内容

**能力考核:** Students' comprehensive critical thinking abilities are reflected and expressed on the themes of this unit, in order to enhance their critical thinking ability, cultural awareness, and confidence while cultivating English language proficiency.

- 知识考核:** 1. Principles of speech language;  
2. Forms and standardization of speech language.

**素质考核:** Students' ability to carry out practical training such as presenting a speech with visual aids and delivering a speech with accurate and appropriate language, to enhance cross-cultural

comparison and critical thinking, expand the breadth and depth of thinking, and consciously compare Chinese and western cultures on the relevant concepts.

### (三) 考核要求

1. 识记: the background information related to the content
2. 领会: the communicative skills demonstrated in this unit
3. 应用: the principles of speech language;
4. 分析: the importance of language skills;
5. 综合: comprehensive improvement in listening and speaking abilities; the enhancement of cultural cultivation and reflection
6. 评价: finish assignment of this unit; improvement of critical thinking ability

## Unit 5 Understanding Debate

### (一) 学习目标

1. 一般了解: Understand how to manage disagreement across cultures
2. 一般掌握: Appreciate the basic concepts of speaking and debating
3. 熟练掌握: Grasp the format of British parliamentary debate

### (二) 考核内容

**能力考核:** Students' comprehensive critical thinking abilities are reflected and expressed on the themes of this unit, in order to enhance their critical thinking ability, cultural awareness, and confidence while cultivating English language proficiency.

- 知识考核:** 1. Basic concepts of debate;  
2. The format of British Parliamentary debate.

**素质考核:** Students' ability to carry out practical training such as the basic concepts of speaking and debating and how to manage disagreement across cultures, to enhance cross-cultural comparison and critical thinking, expand the breadth and depth of thinking, and consciously compare Chinese and western cultures on the relevant concepts.

### (三) 考核要求

1. 识记: the background information related to the content
2. 领会: the communicative skills demonstrated in this unit
3. 应用: the basic concepts of debate
4. 分析: the format of British Parliamentary debate
5. 综合: comprehensive improvement in listening and speaking abilities; the enhancement of cultural cultivation and reflection
6. 评价: finish assignment of this unit; improvement of critical thinking ability

## Unit 6 Debate Basics

### (一) 学习目标

1. 一般了解: Understand how to manage argumentation across cultures
2. 一般掌握: Appreciate the essential elements of speaking and debating
3. 熟练掌握: Grasp the basic concepts of parliamentary debate

## (二) 考核内容

**能力考核:** Students' comprehensive critical thinking abilities are reflected and expressed on the themes of this unit, in order to enhance their critical thinking ability, cultural awareness, and confidence while cultivating English language proficiency.

- 知识考核:** 1. Definition of parliamentary debate;  
2. Three basic concepts and the essential elements for debate

**素质考核:** Students' ability to carry out practical training such as the basic concepts and essential elements for debating, how to manage disagreement across cultures, to enhance cross-cultural comparison and critical thinking, expand the breadth and depth of thinking, and consciously compare Chinese and western cultures on the relevant concepts.

## (三) 考核要求

1. 识记: the background information related to the content
2. 领会: the communicative skills demonstrated in this unit
3. 应用: the basic concepts and the essential elements for debate
4. 分析: the terms related to parliamentary debate
5. 综合: comprehensive improvement in listening and speaking abilities; the enhancement of cultural cultivation and reflection
6. 评价: finish assignment of this unit; improvement of critical thinking ability

## Unit 7 Debate Formats

### (一) 学习目标

1. 一般了解: Understand the importance of managing argumentation across cultures
2. 一般掌握: Appreciate the essential elements of parliamentary debate
3. 熟练掌握: Grasp the basic concepts of American parliamentary debate format

### (二) 考核内容

**能力考核:** Students' comprehensive critical thinking abilities are reflected and expressed on the themes of this unit, in order to enhance their critical thinking ability, cultural awareness, and confidence while cultivating English language proficiency.

- 知识考核:** 1. The definition of American Parliamentary debate format;  
2. British Parliamentary debate format and parliamentary points.

**素质考核:** Students' ability to carry out practical training such as the definition of parliamentary debate format and parliamentary points, grasping the skills of managing disagreement across cultures, to enhance cross-cultural comparison and critical thinking, expand the breadth and depth of thinking, and

consciously compare Chinese and western cultures on the relevant concepts.

### (三) 考核要求

1. 识记: the background information related to the content
2. 领会: the communicative skills demonstrated in this unit
3. 应用: the definition of American parliamentary debate format
4. 分析: the American Parliamentary debate format and parliamentary points
5. 综合: comprehensive improvement in listening and speaking abilities; the enhancement of cultural cultivation and reflection
6. 评价: finish assignment of this unit; improvement of critical thinking ability

## Unit 8 Constructive speech

### (一) 学习目标

1. 一般了解: Understand the importance of expressing one's critical thinking
2. 一般掌握: Appreciate how to define, second and extend
3. 熟练掌握: Grasp the essential elements of case construction

### (二) 考核内容

**能力考核:** Students' comprehensive critical thinking abilities are reflected and expressed on the themes of this unit, in order to enhance their critical thinking ability, cultural awareness, and confidence while cultivating English language proficiency.

- 知识考核:** 1. The definition of American Parliamentary debate;  
2. How to present the case construction.

**素质考核:** Students' ability to carry out practical training such as the definition of American parliamentary debate and how present the case construction, to enhance cross-cultural comparison and critical thinking, expand the breadth and depth of thinking, and consciously compare Chinese and western cultures on the relevant concepts.

### (三) 考核要求

1. 识记: the background information related to the content
2. 领会: the communicative skills demonstrated in this unit
3. 应用: the definition of American parliamentary debate
4. 分析: the importance of presenting the case construction
5. 综合: comprehensive improvement in listening and speaking abilities; the enhancement of cultural cultivation and reflection
6. 评价: finish assignment of this unit; improvement of critical thinking ability

## Unit 9 Rebuttal Speech

### (一) 学习目标

1. 一般了解: Understand the importance of speech writing ability and writing structure

2. **一般掌握**: Appreciate the essential elements of rebuttal in AP debate and BP debate
3. **熟练掌握**: Grasp the basic concepts of rebuttal speech

## (二) 考核内容

**能力考核**: Students' comprehensive critical thinking abilities are reflected and expressed on the themes of this unit, in order to enhance their critical thinking ability, cultural awareness, and confidence while cultivating English language proficiency.

- 知识考核**: 1. The definition of rebuttal speech;  
2. Comparison and contrast between the rebuttals in AP debate and BP debate.

**素质考核**: Students' ability to carry out practical training such as the definition of rebuttal speech and making comparison and contrast between the rebuttals in AP debate and BP debate, to enhance cross-cultural comparison and critical thinking, expand the breadth and depth of thinking, and consciously compare Chinese and western cultures on the relevant concepts.

## (三) 考核要求

1. **识记**: the background information related to the content
2. **领会**: the communicative skills demonstrated in this unit
3. **应用**: the definition of rebuttal speech
4. **分析**: the importance of comparing the rebuttals in AP debate and BP debate
5. **综合**: comprehensive improvement in listening and speaking abilities; the enhancement of cultural cultivation and reflection
6. **评价**: finish assignment of this unit; improvement of critical thinking ability

## Unit 10 Speaker Roles and Speaker Responsibilities

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: Understand how to manage debating articles
2. **一般掌握**: Appreciate the different roles and responsibilities in AP and BP
3. **熟练掌握**: Grasp how to debate with an objective and matter-of-fact attitude

### (二) 考核内容

**能力考核**: Students' comprehensive critical thinking abilities are reflected and expressed on the themes of this unit, in order to enhance their critical thinking ability, cultural awareness, and confidence while cultivating English language proficiency.

- 知识考核**: 1. Different roles and responsibilities in AP and BP;  
2. How to debate with an objective and matter-of-fact attitude.

**素质考核**: Students' ability to carry out practical training such as the different roles and responsibilities in AP and BP and how to debate with an objective and matter-of-fact attitude, to enhance cross-cultural comparison and critical thinking, expand the breadth and depth of thinking, and consciously compare Chinese and western cultures on the relevant concepts.

### (三) 考核要求

1. 识记: the background information related to the content
2. 领会: the communicative skills demonstrated in this unit
3. 应用: the different roles and responsibilities in AP and BP;
4. 分析: the importance of debating with an objective and matter-of-fact attitude
5. 综合: comprehensive improvement in listening and speaking abilities; the enhancement of cultural cultivation and reflection
6. 评价: finish assignment of this unit; improvement of critical thinking ability

## Unit 11 Definition of the Motion

### (一) 学习目标

1. 一般了解: Understand how to manage debating articles
2. 一般掌握: Appreciate the elements of reasonable debate motion
3. 熟练掌握: Grasp the definition of debate motion

### (二) 考核内容

**能力考核:** Students' comprehensive critical thinking abilities are reflected and expressed on the themes of this unit, in order to enhance their critical thinking ability, cultural awareness, and confidence while cultivating English language proficiency.

- 知识考核:**
1. Know how to define a motion;
  2. Know the reasons to give definition of the motion.

**素质考核:** Students' ability to carry out practical training such as the definition of a motion and know the reasons to give definition of the motion, to enhance cross-cultural comparison and critical thinking, expand the breadth and depth of thinking, and consciously compare Chinese and western cultures on the relevant concepts.

### (三) 考核要求

1. 识记: the background information related to the content
2. 领会: the communicative skills demonstrated in this unit
3. 应用: the definition of a motion;
4. 分析: the importance understanding the reasons to give definition of the motion.
5. 综合: comprehensive improvement in listening and speaking abilities; the enhancement of cultural cultivation and reflection
6. 评价: finish assignment of this unit; improvement of critical thinking ability

## Unit12 Concluding the Debate with Whip Speeches

### (一) 学习目标

1. 一般了解: Understand how to secure one's logical and critical thinking
2. 一般掌握: Appreciate the roles of government whip and opposition whip

3. **熟练掌握**: Grasp how to identify the fundamental questions in an issue

## (二) 考核内容

**能力考核**: Students' comprehensive critical thinking abilities are reflected and expressed on the themes of this unit, in order to enhance their critical thinking ability, cultural awareness, and confidence while cultivating English language proficiency.

**知识考核**: 1. How to summarize the major clashed of a debate in different ways.

2. How to identify the fundamental questions in an issue;

**素质考核**: Students' ability to carry out practical training such as how to summarize the major clashed of a debate in different ways and how to identify the fundamental questions in an issue, to enhance cross-cultural comparison and critical thinking, expand the breadth and depth of thinking, and consciously compare Chinese and western cultures on the relevant concepts.

## (三) 考核要求

1. **识记**: the background information related to the content

2. **领会**: the communicative skills demonstrated in this unit

3. **应用**: the importance of summarizing the major clashed of a debate in different ways.

4. **分析**: how to identify the fundamental questions in an issue;

5. **综合**: comprehensive improvement in listening and speaking abilities; the enhancement of cultural cultivation and reflection

6. **评价**: finish assignment of this unit; improvement of critical thinking ability

## 三、考核方式

本课程的考核采用过程性考核评价和终结性考核评价相结合的方式。过程性考核评价将课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、课后作业、小组学习讨论等学习过程全面纳入课程评价体系，包括课前自主学习任务，如预习任务反馈、主题讨论、单元测试等；课堂综合表现，如课前 presentation（1次/学期）、小组讨论（3次/学期）、随堂测试（3次/学期）、课堂辩论（1次/学期）、课后作业（3次/学期）等等。

## 四、成绩评定

1. **平时成绩**: 由两个板块组成: (1) 课前自主学习任务占 50%，包括预习任务反馈、主题讨论等; (2) 课堂综合表现占 50%，包括课前 presentation、小组讨论、课堂辩论、课后口语作业等等。

2. **期末成绩**: 期末闭卷口试; 100%。

3. **综合成绩**: 总评成绩 100% = 过程性评价 50% + 终结性评价 50%。

## 五、考核结果分析反馈

1. 过程性考核中课堂综合表现成绩评定由任课教师 and 各班学生代表共同打分评定，结果进行公示；其他移动终端上进行的练习及测试成绩在教师评定完成后学生均可自行进行查询；学生可

以向任课教师要求了解课堂互动表现打分情况。终结性考核成绩均在教务系统或者喜鹊儿 APP 上及时查询了解。

2. 每学期结束后任课教师会基于过程性考核和终结性考核结果进行反思与集体研讨，对课堂教学进行复盘总结，针对考核结果反映出的课堂教学薄弱环节进行及时改进，优化教学质量。

# 基因工程考核大纲

(Gene Engineering)

## 课程基本信息

课程编号：01011013

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：马兴立

审核人：殷冬梅

大纲制定（修订）日期：2023.6

## 一、课程的性质和地位

本课程是面向我校农学相关专业本科生的一门专业选修课程。本课程主要介绍工具酶、克隆载体、基因分离方法、重组体转化等生物基因工程的四大基本构成要素，以及基因工程常用的基本分子生物学技术。学习本课程旨在使学生掌握基因克隆的基本概念、基本原理和基本方法，为后续进行植物基因工程等课程学习及开展农业转基因研究奠定理论基础。

## 二、理论教学部分的考核目标

要求学生了解基因工程技术产生的关键技术基础；掌握基因工程的基本概念、基本原理、基本流程；掌握基因工程的基本构成要素；掌握主要工具酶的概念、类型及基本功能；掌握克隆载体的概念、功能、类型及主要特点；掌握外源目的基因分离的主要方法及原理；掌握受体细胞的概念、类型及外源重组 DNA 分子转化原核生物细胞的基本方法；掌握凝胶电泳、PCR 技术的基本原理及应用特点；掌握基因表达调控主要元件的定义和特点；掌握植物基因工程主要转化方法原理及特点；了解基因编辑的概念、基本原理及特点。

## 绪论

### （一）学习目标

1. **一般了解**：基因工程的发展历史以及基因工程的安全性问题。
2. **一般掌握**：基因工程的概念及主要研究内容

### （二）考核内容

基因工程的概念，产生的技术基础和主要研究内容。

### （三）考核要求

1. **识记**：基因工程的概念、产生的技术基础和主要研究内容。

## 第一章 基因工程工具酶

### （一）学习目标

1. **一般了解**：各工具酶的来源及基本特性；限制性内切酶的命名规则等。
2. **一般掌握**：常用的几种主要工具酶名称、概念及作用特点。
3. **熟练掌握**：II 型内切酶的作用特性及影响因素；DNA 连接酶主要类型及作用特点。

### （二）考核内容

各工具酶的名称、概念、作用特点；II 型内切酶酶切反应、终止条件和方法及影响酶活性的

因素分析。

### （三）考核要求

1. **识记：**工具酶的基本类型、概念及作用特点；同尾酶、同裂酶等不同 II 型内切酶的区别，II 型内切酶酶活性的影响因素。
2. **领会：**II 型内切酶识别位点与切割产物；不同末端序列 DNA 分子片段连接。
3. **应用：**限制性内切酶及连接酶在重组分子构建中的应用，如酶切位点选择等。
4. **分析：**无
5. **综合：**无
6. **评价：**无

## 第二章 基因工程的载体

### （一）学习目标

1. **一般了解：**细菌或真菌生物质粒分子的一般生物学特性。病毒分子的生命周期及特点；质粒载体和病毒载体构建的基本过程。
2. **一般掌握：**载体的概念、功能、类型及特性，质粒载体的一般特点。质粒 DNA 分子分离的主要方法和基本原理。
3. **熟练掌握：**质粒分子筛选标记及抗生素筛选原理。

### （二）考核内容

载体的概念、功能、类型及特性；几种常用质粒载体的基本特点；质粒 DNA 分子分离的操作原理；抗生素筛选重组 DNA 分子原理等

### （三）考核要求

1. **识记：**质粒分离纯化的原理和方法；质粒载体、病毒载体、人工染色体载体等概念、类型及特点。
2. **领会：**质粒 DNA 的复制与拷贝数的控制。质粒载体的一般特点。
3. **应用：**筛选标记在重组 DNA 分子筛选中的应用。
4. **分析：**无
5. **综合：**质粒的提取；重组 DNA 分子的构建。
6. **评价：**无

## 第三章 基因操作的主要技术原理

### （一）学习目标

1. **一般了解：**核酸分子的主要分离方法及操作要点；PCR 技术发展历史。
2. **一般掌握：**琼脂糖凝胶电泳技术基本原理。
3. **熟练掌握：**聚合酶链反应（PCR）的基本原理；标准 PCR 反应的方案；PCR 引物设计的基本原则。

### （二）考核内容

核酸分子分离的主要方法及原理；聚合酶链反应（PCR）的基本原理；标准 PCR 反应的方案；

PCR 引物设计的基本原则；PCR 技术的主要类型、概念及特点等。

### （三）考核要求

1. **识记**：PCR 技术的基本原理；标准 PCR 反应的方案；PCR 技术的主要类型、概念及特点等；琼脂糖凝胶电泳技术基本原理；植物 DNA 分子分离的常见方法及原理
2. **领会**：PCR 引物设计的基本原则。
3. **应用**：PCR 引物设计。
4. **分析**：无
5. **综合**：无
6. **评价**：无

## 第四章 目的基因的分离与克隆

### （一）学习目标

1. **一般了解**：基因分离的目的与意义；基因克隆的新技术及其选择策略。
2. **一般掌握**：反义 RNA 和 RNAi 干扰的作用机理。
3. **熟练掌握**：基因文库的概念、类型及特点；构建基因文库的基本程序；基因文库的筛选与鉴定。

### （二）考核内容

基因分离的主要方法、基因文库的概念、类型及特点。构建基因文库的基本程序；基因文库的筛选与鉴定；反义 RNA 和 RNAi 干扰的作用机理和应用。

### （三）考核要求

1. **识记**：基因分离的基本方法、基因文库基因文库的概念、类型及特点；基因文库的基本构建程序；基因文库的筛选与鉴定方法。
2. **领会**：反义 RNA 和 RNAi 干扰的作用机理。
3. **应用**：如何利用基因文库分离目的基因。
4. **分析**：无
5. **综合**：无
6. **评价**：无

## 第五章 重组体的构建、转化与鉴定

### （一）学习目标

1. **一般了解**：利用工具构建重组 DNA 分子。
2. **一般掌握**：受体细胞的概念、种类及特点；受体细胞的一般选择原则；转化率的等概念等重组子的筛选与鉴定中的核酸分子杂交法、插入失活法、基因表达产物分析法、蓝白菌落显色法。
3. **熟练掌握**：重组 DNA 分子导入受体细胞的主要方法（氯化钙法、电穿孔法、脂质体介导法）；重组 DNA 分子导入植物细胞的主要方法及原理；重组子筛选的基本方法。

### （二）考核内容

受体细胞的概念、种类及特点；受体细胞的一般选择原则；转化率的等概念等；重组 DNA 分子

转化原核细胞（大肠杆菌）或植物细胞的主要方法；重组子的筛选。

蓝白菌落显色法；重组 DNA 分子导入受体细胞的方法中的氯化钙法。

### （三）考核要求

1. **识记：**受体细胞的概念、种类及特点；受体细胞的一般选择原则；转化率的概念；重组 DNA 分子导入原核或植物受体细胞的主要方法。
2. **领会：**重组子的筛选与鉴定方法与原理，如利用遗传标志的表型特征和重组子的结构特征筛选，特别是蓝白斑筛选原理。
3. **应用：**基于蓝白斑的 PCR 技术或酶切反应鉴定重组 DNA 分子。
4. **分析：**无
5. **综合：**重组 DNA 分子的连接、转化与筛选。
6. **评价：**无

## 第六章 基因表达与调控

### （一）学习目标

1. **一般了解：**外源基因表达机制相关知识，如外源基因的起始转录、mRNA 的延伸与稳定性、外源基因 mRNA 的有效翻译、表达蛋白质在细胞中的稳定性及基因沉默等部分内容。
2. **一般掌握：**大肠杆菌表达系统基本构成特点。
3. **熟练掌握：**需要掌握各基因表达调控元件的定义和特点。

### （二）考核内容

大肠杆菌表达系统基本构成要素，基因表达的主要调控元件概念、特点及功能。

### （三）考核要求

1. **识记：**复制子、启动子、终止子、增强子等基本概念、特点及功能。大肠杆菌表达系统基本构成要素。
2. **领会：**无
3. **应用：**基因表达载体的基本元件构成。
4. **分析：**无
5. **综合：**无
6. **评价：**无

## 第七章 植物基因工程

### （一）学习目标

1. **一般了解：**植物基因工程的发展现状及转基因作物全球商业化概况；农杆菌 Ti 质粒的组成、结构、特点及功能；基因编辑技术的发展历史。
2. **一般掌握：**植物基因工程的概念；植物基因转化受体系统类型；植物转基因的主要方法；CRISPR-Cas 基因编辑系统的构成及特点。
3. **熟练掌握：**农杆菌、基因枪转基因的基本原理及特点；植物转化细胞的筛选。

## （二）考核内容

植物基因工程的概念；植物基因转化受体系统类型；植物转基因的主要方法、原理及特点；基因编辑概念、CRISPR-Cas 基因编辑系统的构成及应用特点。选择基因和报告基因的概念、特点及应用。

## （三）考核要求

1. **识记：**植物基因工程的概念；植物基因转化受体系统类型；植物转基因的主要方法；基因编辑概念、CRISPR-Cas 基因编辑系统的构成；选择基因和报告基因的概念、特点。
2. **领会：**农杆菌、基因枪两种转基因方法的主要特点。
3. **应用：**如何利用选择基因和报告基因筛选植物转化细胞。
4. **分析：**无
5. **综合：**无
6. **评价：**无

## 三、实验、实习教学部分的考核要求

本课程为理论授课，不涉及实验等环节考核。

## 四、考核方式

由于本课程为专业选修课，授课和考核以理论为主。针对教学知识点的考核贯穿课堂教学过程中，形式包括提问、模拟测验、主题讨论、小组报告等，目的在于加强对重点难点理解和掌握。期间，针对部分教学相关内容（如基因编辑等），要求学生查阅专业文献，跟踪学科发展前沿，并以小论文形式进行总结。期末考试一般安排在课程结束后 2 周进行。题目构成包括名词解释、填空、简答及论述（综合应用）等形式，其中如论述题中会设定些开放式题目（占试卷总分值的 20-30%），目的在于引导学生主动学习，拓展学科认知范围，培养学生对基因工程这门课程的兴趣。

## 五、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。平时成绩由课堂考勤和课堂表现构成，其中，课堂考勤占 10%，课堂表现（主题讨论、小组学习汇报、作业等）占 30%。

2. 最终成绩评价方法。总成绩为百分制，60 分及格，采用平时成绩、期末考试相结合，其中平时成绩为 40%，期末闭卷考试成绩占 60%。

## 六、考核结果分析反馈

最终考核结果将通过学校教务系统综合平台向学生展示。通过对学生的考核结果进行分析，了解学生对本课程知识点的总体掌握情况以及各项能力是否达到教学目标，学生获取知识和能力的多少可直接反映教学目标的达成度；通过问卷调查，获取学生对课程教学目标达成度的主观认识；加强与学生的互动交流，征询教学方法、方式等相关建议，提升教学效果。设计本课程考核内容的时候，应紧紧围绕本课程目标和教学大纲；同时，在设计问卷调查时，也要针对主要课程目标（尤其是本课程中重点、难点、疑点）提出问题。

# 节水农业考核大纲

## (Water-saving Agriculture)

### 课程基本信息

课程编号：01011102                      课程学时：32                      课程学分：2  
主撰人：王志强、连延浩              审核人：王群                      大纲制定（修订）日期：202306

### 一、课程的性质和地位

《节水农业》是一门介绍农业节水背景政策、原理与技术的特色专业选修课程。课程主要围绕我国区域水资源特点及存在的问题，结合现代化的农业技术，基于农业节水原理，来探讨配套的节水灌溉及农艺节水技术。课程涵盖节水农业内涵及技术体系、土壤-植物-大气连续体（SPAC）水分运输理论、作物需水及灌溉原理，以及管道输水技术、喷灌、微灌、地面灌等节水灌溉技术的相关产品及应用方面的知识，系统全面地阐述节水农业理论体系及相关技术方法。该课程面向农业院校学生，培养其节水农业的意识和农业节水的能力。

### 二、理论教学部分的考核目标

检查学生对节水农业的基本理论、原理和具体技术的理解和掌握情况，能够根据当地的具体情况，初步具有作物节水的基本方法和技能，提高学生分析问题、解决问题的能力。本课程涉及内容广泛，需要具备植物生理学、生物化学、农业生态学、农业经营管理学、农业土壤化学等专业基础、专业课和有关方面的知识，考试时一定要融会贯通，结合实际，作到具体问题具体分析，引导学生了解、掌握和加深节水农业的基本概念、理论、原理与方法。

## 第一章 概述

### （一）学习目标

1. **一般了解**：农业节水的意义，我国农业节水相关的政策、法规
2. **一般掌握**：我国节水农业领域的研究现状及相关科学问题。
3. **熟练掌握**：我国水资源的概况，节水农业的内涵及发展节水农业的必要性。

### （二）考核内容

知识：节水农业相关的国家政策性文件、节水农业的内涵、我国水资源特点。

能力：根据节水农业的内涵，针对我国或某一特定区域提出相应的农业节水建议。

素质：是否具备农业节水的意识以及科普宣传的能力。

### （三）考核要求

1. **识记**：我国水资源概况及节水相关政策性文件
2. **领会**：发展节水农业的意义及必要性
3. **应用**：区域发展节水农业的技术体系
4. **分析**：我国节水农业的技术发展重点

5. **综合**：树立节水意识，掌握急需解决的科学问题。
6. **评价**：掌握节水农业的技术体系和关键科学问题

## 第二章 以色列节水农业简介

### （一）学习目标

1. **一般了解**：以色列节水农业概况
2. **一般掌握**：以色列节水农业的成功经验

### （二）考核内容

从国内外节水技术的比较，了解我国节水农业的发展重点。

### （三）考核要求

1. **识记**：无
2. **领会**：以色列节水农业的特点
3. **应用**：滴灌技术的应用场景有哪些
4. **分析**：以色列农业节水程度高的原因
5. **综合**：以色列和中国发展节水农业的差异
6. **评价**：对我国节水农业发展的启示

## 第三章 节水农业的理论基础

### （一）学习目标

1. **一般了解**：节水农业的技术原理
2. **一般掌握**：作物与水分的关系、节水农业的生物学基础、土壤水的分类
3. **熟练掌握**：节水灌溉制度和新理论

### （二）考核内容

土壤-植物-大气水分连续体（SPAC）理论、土壤结构与水分、作物节水灌溉制度、新的节水灌溉理论。

### （三）考核要求

1. **识记**：作物与水分的关系、土壤有效水、作物节水灌溉制度
2. **领会**：作物节水灌溉的新理论
3. **应用**：设计作物合理的灌溉制度
4. **分析**：节水灌溉新理论的应用前景
5. **综合**：节水农业理论基础和技术框架
6. **评价**：掌握节水农业相关的理论基础和新理论，会设计作物合理的灌溉制度

## 第四章 输水节水技术

### （一）学习目标

1. **一般了解**：渠道防渗技术
2. **一般掌握**：管道输水技术

3. **熟练掌握**: 无

## (二) 考核内容

管道输水技术的关键技术要点。

## (三) 考核要求

1. **识记**: 无
2. **领会**: 无
3. **应用**: 管道输水的设计
4. **分析**: 不同输水技术的优缺点
5. **综合**: 综合分析不同输水技术, 设计适合区域特点的输水技术
6. **评价**: 设计合理的输水体系

## 第五章 节水灌溉技术

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 灌溉技术的选择原则
2. **一般掌握**: 不同灌溉技术的优缺点
3. **熟练掌握**: 改良的地面灌溉和喷灌技术要点

### (二) 考核内容

地面灌溉和喷灌的关键技术点, 微灌的应用

### (三) 考核要求

1. **识记**: 地面灌溉、微灌和喷灌的关键技术点
2. **领会**: 不同灌溉技术的特点和应用
3. **应用**: 会设计作物适应的灌溉方式
4. **分析**: 不同灌溉技术的优缺点
5. **综合**: 综合分析不同灌溉技术, 设计适合区域和作物特点的灌溉技术
6. **评价**: 设计合理的灌溉模式

## 第六章 农艺节水技术

### (一) 学习目标

1. **一般了解**: 化学节水技术
2. **一般掌握**: 水肥耦合技术
3. **熟练掌握**: 农田蓄水保墒技术和生物节水技术

### (二) 考核内容

不同农艺节水技术的特点和应用

### (三) 考核要求

1. **识记**: 生物节水技术和农田蓄水保墒技术
2. **领会**: 化学节水和水肥耦合技术

3. **应用:** 会应用不同农艺节水技术, 发展旱作和节水农业
4. **分析:** 不同农艺节水技术的应用特点
5. **综合:** 综合分析不同农艺节水技术, 设计适合区域和作物特点的技术体系
6. **评价:** 设计合理的农艺节水模式

### 三、考核方式

开卷考试: 2 小时, 名词解释 20%, 填空题 20%, 简答题 20%, 论述题 40%。

课程论文: 要求主题明确、观点鲜明、格式规范, 字数不少于 5000, 引用文献不少于 10 篇。

### 四、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。考勤+回答问题表现。
2. 最终成绩评价方法。开卷考试+写论文, 各占 50%。

### 五、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果以成绩的形式向学生反馈。

2. 基于学生考核结果, 如何改进课堂教学。

(1) 基于学生考核成绩和分析, 进一步完善备课过程。课前做好充分准备, 明确课堂授课知识点的重点和难点, 搜集学生感兴趣的、易于理解的各种教学素材, 促进学生对知识的理解和掌握程度。悉心准备课堂导入环节, 选择契合学生要求和兴趣的话题, 更好地调动学生学习的积极性。不断完善教案, 要在教案中详细体现教学目标、教学内容、教学重难点、教学准备、课时安排、教学设计板书设计及练习设计等项目。

(2) 持续的学习和积累。学习优秀教师的教学方法, 授课形式, 教学进度安排, 如何讲解重点、难点内容, 丰富自己的讲课内容, 提高讲课水平。同时, 教师之间要互相听课, 扬长避短, 查缺补漏。平时注重搜集课程相关的图片、视频等素材, 不断引入学科新的科研成果和前沿理论; 丰富课程参考教材书目, 优化课程大纲, 使其更契合农业院校学生的培养的目标。

# 农业科技写作考核大纲

## (Agriculture scientific writing)

### 课程基本信息

课程编号: 01011026

课程学时: 32

课程学分: 2

主撰人: 邵瑞鑫

审核人: 李浩川

大纲制定(修订)日期:

### 一、课程的性质和地位

本课程面向我校农学及相关专业本科生的一门专业选修课程。本课程的任务主要是介绍科技写作的概念、目的、特点,科技写作文体的基本构成及写作规范,同时对科技论文的编辑也进行了简单介绍,此外也介绍了科技文献检索方法和来源渠道,使学生掌握科技论文写作的基本方法与要求,为毕业实习、毕业论文写作及从事相关工作奠定基础。本门课程的教学理念由问题、启发、理论讲解与案例分析相结合及拓展等几个环节有机构成,并贯穿整个课程学习过程。教学过程中对重要知识点重点讲解,一般知识点引导学生自主学习。基本授课方式包括幻灯片展示、问题思考与提问、师生互动、视频短片、科学网站及相关文献拓展学习等。

### 二、理论教学部分的考核目标

理论教学部分的考核目标分为以下三个部分,首先是知识教学目标,初步掌握农业科技论文的概念、特点及其类型划分,掌握科技论文的写作流程和写作规范,掌握科技论文文献的查阅方法。再次是能力培养目标,要求掌握简单科技文献的查阅能力,简单科技论文的写作能力,及其简单课件展示的能力。最后思想教育目标,培养学生基本的科研诚信与道德,以及培养学生良好的职业素质。

## 第一章 科技论文写作准备

### (一) 学习目标

1. **一般了解:** 农业科技论文的基本写作流程。
2. **一般掌握:** 文献检索的途径和方法。
3. **熟练掌握:** 文献检索工具及其材料评价的方法。

### (二) 考核内容

知识教学目标: 掌握科技论文的基本流程。

能力培养目标: 掌握科技论文文献的查阅能力。

思想教育目标: 培养学生基本的科研诚信与道德,以及培养学生良好的职业道德。

### (三) 考核要求

1. **识记:** 科技论文的基本流程。
2. **领会:** 科技文献的查阅方法。

3. **应用**：文献查阅工具的使用方法。
4. **分析**：文献材料的评价方法。
5. **综合**：科技论文的概念。
6. **评价**：科研诚信和道德。

## 第二章 科技论文写作过程

### （一）学习目标

1. **一般了解**：科技论文的各部分组成。
2. **一般掌握**：科技论文各部分的结构。
3. **熟练掌握**：科技论文各部分的写作方法。

### （二）考核内容

知识教学目标：掌握科技论文各部分组成。

能力培养目标：掌握科技论文各部分的结构。

思想教育目标：培养学生认真严谨的写作习惯。

### （三）考核要求

1. **识记**：科技论文的各部分组成。
2. **领会**：科技论文的各部分结构。
3. **应用**：科技论文各部分的写作方法。
4. **分析**：科技论文投稿方式。
5. **综合**：科技论文整体质量把控。
6. **评价**：科技论文的投稿期刊选择。

## 第三章 其他类型论文写作

### （一）学习目标

1. **一般了解**：其他类型的论文种类。
2. **一般掌握**：综述及其评论文章的写作方式。
3. **熟练掌握**：学位论文的写作方式。

### （二）考核内容

知识教学目标：掌握学位论文等其他论文类型。

能力培养目标：掌握学位论文等其他论文写作流程。

思想教育目标：培养学生认真严谨的写作习惯。

### （三）考核要求

1. **识记**：其他类型的论文种类。
2. **领会**：综述及其评论文章的写作方式。
3. **应用**：学位论文的写作方式。
4. **分析**：科技新闻等文体的写作方式。

5. **综合**：其他类型的论文写作流程。

6. **评价**：其他类型的论文的结构组成。

### 三、实验、实习教学部分的考核要求

无

### 四、考核方式

1. 设置多元丰富的过程性考核评价办法，包含阶段测评、综合测评、课堂表现、实验实践等多元考核环节，将考核结果与学习过程紧密结合。

2. 创新开放探究的终结性考核评价办法。增加主观性题目数量和比例。

3. 加强对学生课堂内外，线上线下的考核评价；要挖掘课程考核评价的深度，加强研究型、项目式，探究式、论文式、答辩式等考核评价方式的应用。

### 五、成绩评定

1. 平时成绩（课堂表现+小测验； 30%）

2. 期末成绩（课程论文等考核方式； 70%）

3. 综合成绩（平时成绩×百分比+……+期末成绩×百分比）

### 六、考核结果分析反馈

最后一次课程发放小纸条，让学生对课程安排，讲课质量进行意见反馈。

# 农业生物技术考核大纲

(Agriculture Biotechnology)

## 课程基本信息

课程编号: 01011028

课程学时: 32

课程学分: 2

主撰人: 孙红正

审核人: 李浩川

大纲制定(修订)日期: 2023.08

## 一、课程的性质和地位

当今世界,各国综合国力竞争,实际上是现代科学技术的竞争,现代生物技术被世界各国视为一种高新技术。农业生物技术在解决人类所面临的诸如食品短缺、健康问题、环境问题及资源问题具有重要意义,对国计民生将产生重大的影响,尤其是随着人类基因组计划的实施,生物技术在农业上的应用正不断发展,因此让高等院校学生了解农业生物技术的基础知识和国内外农业生物技术各领域发展的来龙去脉、研究现状、发展方向和相应对策,对拓展知识面、提高现代科技素质具有重要意义。

《农业生物技术》是农科类的专业选修课,先修课程主要有“植物学、生物学、生物化学、分子生物学、普通遗传学、分子遗传学”等。本学科综合上述学科的理论基础、方法和技术,通过讲述“现代生物技术的概念和发展简史”、“植物组织培养”、“植物基因工程”、“植物分子标记及其在育种中的应用”等方面的应用,旨在使学生通过本课程的学习了解现代生物技术的基础知识和国内外生物技术各领域发展的来龙去脉、研究现状、发展方向和在国民经济中的应用,为今后开展生物技术相关研究和学习提供基础。

## 二、理论教学部分的考核目标

通过本课程的学习,要求学生了解农业生物技术在生命科学发展中的作用以及农业生物技术的研究现状和发展趋势,掌握有关农业生物技术组织培养、植物基因工程、植物分子标记的基本原理与方法。

### 第一章 植物组织培养理论基础

#### (一) 学习目标

1. **一般掌握:** 器官发生途径、体细胞胚发生途径及两者区别
2. **熟练掌握:** 细胞全能性及其表达

#### (二) 考核内容

1. 细胞全能性
2. 外植体
3. 器官发生途径
4. 体细胞胚发生途径

### (三) 考核要求

1. 识记：体细胞胚发生途径、器官发生途径、体细胞胚发生途径、外植体

## 第二章 组织培养实验室设施与基本操作技术

### (一) 学习目标

1. 一般掌握：组培基本操作技术、组培影响因素
2. 熟练掌握：培养基的成分与配制、实验室设置

### (二) 考核内容

1. 培养基成分及配制方法
2. 组培实验室设置

### (三) 考核要求

1. 识记：培养基成分分类、组培实验室设置
2. 应用：培养基配制

## 第三章 组织培养中存在的问题与对策

### (一) 学习目标

1. 一般掌握：组培中常见问题之污染、褐化、玻璃化
2. 熟练掌握：无

### (二) 考核内容

1. 组织培养常见问题

### (三) 考核要求

1. 识记：组织培养常见问题

## 第四章 植物组织培养应用

### (一) 学习目标

1. 一般掌握：了解植物组培主要应用方向
2. 熟练掌握：植物快速繁殖与脱毒

### (二) 考核内容

1. 组织培养常见应用
2. 组培快繁与脱毒应用

### (三) 考核要求

1. 识记：组培应用
2. 应用：组培脱毒

## 第五章 细胞培养及其应用

### (一) 学习目标

1. 一般掌握：细胞培养与组织培养的区别
2. 熟练掌握：细胞培养生产次生代谢物、细胞突变体的诱导与筛选

## (二) 考核内容

1. 细胞培养与组织培养的区别
2. 细胞培养生产次生代谢物、细胞突变体的诱导与筛选

## (三) 考核要求

1. **识记**：细胞培养与组织培养的区别
2. **应用**：细胞培养生产次生代谢物、细胞突变体的诱导与筛选

## 第六章 单倍体和多倍体育种

### (一) 学习目标

1. **一般掌握**：三倍体育种原理及其优势
2. **熟练掌握**：单倍体育种原理及其优势

### (二) 考核内容

1. 单倍体产生方法
2. 单倍体加倍技术及其鉴定
3. 多倍体育种

### (三) 考核要求

1. **识记**：单倍体与多倍体产生方法及鉴定
2. **应用**：单倍体与多倍体育种

## 第七章 原生质体培养与体细胞杂交

### (一) 学习目标

1. **一般掌握**：原生质体分离方法
2. **熟练掌握**：体细胞杂交及其鉴定方法

### (二) 考核内容

1. 原生质体分离方法
2. 体细胞杂交及其鉴定方法
3. 体细胞杂种细胞的遗传

### (三) 考核要求

1. **识记**：原生质体分离方法、体细胞杂交及其鉴定方法、体细胞杂种细胞的遗传

## 第八章 植物基因的克隆

### (一) 学习目标

1. **一般掌握**：载体构建方法
2. **熟练掌握**：基因结构、载体特征、基因克隆策略

### (二) 考核内容

1. 基因结构
2. 载体必备条件

3. 基因克隆策略

### (三) 考核要求

1. 识记：基因结构、载体特征、基因克隆策略

## 第九章 植物基因工程

### (一) 学习目标

1. 一般掌握：植物转基因原理
2. 熟练掌握：农杆菌法转基因与基因枪法转基因

### (二) 考核内容

1. 农杆菌法转基因
2. 基因枪法转基因
3. 转基因表达与调控

### (三) 考核要求

1. 识记：转基因原理与方法
2. 应用：农杆菌转基因应用

## 第十章 转基因检测

### (一) 学习目标

1. 一般掌握：报告基因、瞬时表达、稳定表达
2. 熟练掌握：植物转基因检测的方法

### (二) 考核内容

1. 报告基因检测
2. 目的基因检测

### (三) 考核要求

1. 识记：转基因检测方法
2. 应用：转基因检测应用

## 第十一章 植物基因工程应用与转基因安全

### (一) 学习目标

1. 一般掌握：植物转基因的应用
2. 熟练掌握：转基因植物应用风险

### (二) 考核内容

1. 植物转基因的应用
2. 转基因植物应用风险

### (三) 考核要求

1. 识记：植物转基因的应用与风险

## 第十二章 植物分子标记及其应用

### （一）学习目标

1. **一般掌握**：植物分子标记的应用
2. **熟练掌握**：分子标记的类型、图位克隆

### （二）考核内容

1. 植物分子标记的类型及基本技术
2. 植物分子标记与遗传图谱
3. 植物分子标记辅助育种
4. 植物基因的图位克隆方法

### （三）考核要求

1. **识记**：分子标记类型及技术、遗传图谱构建
2. **应用**：植物基因图位克隆方法

## 三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 熟练掌握实验流程及操作技术；
2. 能够应用所学知识解决实际问题。

## 四、考核方式

农业生物技术考核主要包括平时考核以及期末考核评价两大部分，对学生进行知识、能力、素质综合考核评价。平时考核是主要包括出勤率、课堂表现、线上开放性话题讨论及阶段测评等，拓宽课程考核评价的广度。期末考核主要是围绕本课程学习内容考察学生的掌握程度及应用能力，评价方式包括客观题评价和主观题评价，其中主观题侧重于基于专业知识的开放性试题，对学生的利用专业知识解决应用问题的能力进行考核评价。

## 五、成绩评定

### 1. 平时成绩

平时成绩=出勤率×20%+随堂联系×50%+线上话题讨论×30%，满分100分

### 2. 期末成绩

期末考试为闭卷考试，满分100分。

### 3. 综合成绩

综合成绩=平时成绩×30%+期末成绩×70%

## 六、考核结果分析反馈

### 1. 考核结果如何向学生反馈。

通过分析线上统计数据掌握学生真实学习情况，对学生的作业或回答及时给予反馈；

### 2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

提高课堂互动效率，涵盖不同层次的学生，全面了解学生对知识的掌握情况；根据课程论文深入研究学生对知识的掌握及运用，全面提升弱项、巩固强项，履行好工作职责，确保教学考核专业达成度不断提高。

# 作物科学发展史考核大纲

History of crop science

## 课程基本信息

课程编号：01011218

课程学时：16

课程学分：1

主撰人：贾绪存、李玉霞、

审核人：贾绪存

大纲制定（修订）日期：2023.8.25

李荣发

## 一、课程的性质和地位

本课程是农学大类专业选修课，是农学、资环、植保等涉农专业进行专业类课程学习前的知识培养，教学的主要目的是使农学相关专业学生能较为全面了解和掌握作物科学的基本概念、根本任务。

## 二、理论教学部分的考核目标

(1) 课堂教学规范，教学准备充分，能够采用多媒体辅助教学、直观教学、任务驱动教学等教学方法，师生互动好，课堂气氛活跃；

(2) 教师讲解流畅，表达清晰，重点突出，难点处理恰当；

(3) 板书清晰而有条理，布局合理，艺术性比较强；

(4) 教师严格管理课堂纪律，学生精神面貌好，基本上能够认真听课；

(5) 教师在学生练习时认真进行巡查指导，耐心辅导学生。

## 第一章 绪论

### 第一节 作物科学的根本任务

#### (一) 学习目标

1. 一般了解：理解作物科学的基本概念。
2. 一般掌握：掌握作物科学的性质与特点。
3. 熟练掌握：熟练掌握作物科学的根本任务。

#### (二) 考核内容

1. 了解作物科学的定义。
2. 掌握作物科学的性质与特点。
3. 掌握作物科学的根本任务。

#### (三) 考核要求

1. 识记：作物科学的定义。
2. 领会：掌握作物科学的性质与特点。
3. 应用：了解作物遗传育种和作物栽培学的差异。
4. 分析：分析作物科学的发展对人类生活的影响。

5. **综合**：对基础知识和基本技能的评价。

6. **评价**：（1）覆盖了所有内容要点；（2）理论知识与实践结合；（3）选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

## 第二章 远古时期

### 第一节 远古时期作物科学发展的主要农业类型及概念

#### （一）学习目标

1. **一般了解**：了解远古时期主要农业的类型。
2. **一般掌握**：掌握远古时期主要农业的概念。
3. **熟练掌握**：了解原始农业和古代农业类型和概念。

#### （二）考核内容

1. 远古时期主要农业的类型。
2. 远古时期主要农业类型的概念。

#### （三）考核要求

1. **识记**：远古时期主要农业的类型。
2. **领会**：远古时期主要农业类型的概念。
3. **应用**：不同农业类型发展水平不同的时代背景。
4. **分析**：不同农业类型发展水平不同的成因。
5. **综合**：（1）课堂行为表现是否优秀；（2）是否积极主动地学习实践。
6. **评价**：（1）覆盖了所有内容要点；（2）理论知识与实践结合；（3）选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

### 第二节 刀耕火种的原始农业和铁质农具出现的古代农业的发展

#### （一）学习目标

1. **一般了解**：了解原始农业和古代农业的类型和概念。
2. **一般掌握**：1) 明确远古时期原始农业和古代农业的生产工具；2) 明确远古时期原始农业和古代农业的耕作方式。
3. **熟练掌握**：1) 了解原始农业和古代农业的生产力水平、发展速度及取得的经济效益；2) 了解远古时期作物科学发展的成果。

#### （二）考核内容

1. 远古时期主要农业的类型及概念。
2. 远古时期原始农业和古代农业的生产工具和耕作方式。
3. 远古时期作物科学发展的成果。

#### （三）考核要求

1. **识记**：远古时期主要农业的类型及概念。
2. **领会**：1) 远古时期原始农业和古代农业的生产工具和耕作方式；2) 远古时期作物科学发

展的成果。

3. **应用**：不同农业类型发展水平不同的原因及发展趋势？

4. **分析**：不同农业类型发展水平不同的成因、历史、趋势？

5. **综合**：（1）课堂行为表现是否优秀；（2）是否积极主动地学习实践。

6. **评价**：（1）覆盖了所有内容要点；（2）理论知识与实践结合；（3）选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

### 第三章 近现代时期

#### 第一节 近现代时期的作物科学发展概况

##### （一）学习目标

1. **一般了解**：近现代时期作物科学发展的概念及发展过程。

2. **一般掌握**：近现代时期作物科学发展的特点。

3. **熟练掌握**：近现代时期作物科学发展的优势及成果。

##### （二）考核内容

1. 近现代时期作物科学发展的概念。

2. 近现代时期作物科学发展的特点及成果。

##### （三）考核要求

1. **识记**：近现代时期作物科学发展的概念。

2. **领会**：近现代时期作物科学发展的过程。

3. **应用**：分析家乡主要农作物的发展过程。

4. **分析**：分析家乡主要农作物发展趋势的原因。

5. **综合**：对基础知识和基本技能的评价，应遵循本课程标准的基本理念，技能目标为基准。

6. **评价**：考察学生对基础知识和基本技能的理解和掌握程度，对基本技能的评价应结合工作实际，注重解决问题的过程，能够解释工作过程中出现的一些现象。

#### 第二节 近现代时期的农业革命—人类从食物的采集者转变为食物的生产者

##### （一）学习目标

1. **一般了解**：农业革命的概念。

2. **一般掌握**：农业革命过程中采用的主要方法和手段。

3. **熟练掌握**：农业革命的主要内容与成果。

##### （二）考核内容

1. 农业革命的概念。

2. 农业革命过程中采用的主要方法和手段及主要内容与成果。

##### （三）考核要求

1. **识记**：农业革命的概念。

2. **领会**：农业革命过程中采用的主要方法和手段。

3. **应用**：选取某一作物，谈谈其在农业革命过程的发展趋势。

4. **分析**：就农业革命过程中采用某一手段，分析其时代背景及必然性。

5. **综合**：对基础知识和基本技能的评价。

6. **评价**：（1）覆盖了所有内容要点；（2）理论知识与实践结合；（3）选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

### 第三节 近现代时期的绿色革命—农业生产技术改革活动

#### （一）学习目标

1. **一般了解**：了解绿色革命的概念。

2. **一般掌握**：绿色革命的主要方法和手段。

3. **熟练掌握**：绿色革命的主要内容与成果。

#### （二）考核内容

1. 了解绿色革命的概念。

2. 绿色革命的主要方法和手段。

3. 绿色革命的主要内容与成果。

#### （三）考核要求

1. **识记**：绿色革命的概念。

2. **领会**：绿色革命产生的时代背景、条件及原因。

3. **应用**：小麦在绿色革命过程的发展趋势。

4. **分析**：在绿色革命过程中，培育和推广高产小麦品种的时代背景及必然性。

5. **综合**：对基础知识和基本技能的评价。

6. **评价**：（1）覆盖了所有内容要点；（2）理论知识与实践结合；（3）选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

## 第四章 现代作物科学时期

### 第一节 现在作物科学发展状况

#### （一）学习目标

1. **一般了解**：世界作物科学发展形势作物科学发展状况。

2. **一般掌握**：现代作物科学的突破性技术。

3. **熟练掌握**：作物遗传育种和作物栽培发展状况。

#### （二）考核内容

1. 了解世界作物科学发展形势、现代作物科学突破性技术。

2. 了解作物遗传育种和作物栽培发展状况。

#### （三）考核要求

1. **识记**：世界作物科学发展形势。

2. **领会**：现代作物科学突破性技术对粮食生产的贡献。

3. **应用**：DNA 双螺旋结构应用领域。
4. **分析**：作物科学突破性技术的应用领域。
5. **综合**：根据所学内容，综合分析现代作物科学突破性技术对不同作物发展的影响。
6. **评价**：不同地区作物发展的未来限制技术是什么？

## 第二节 现代作物科学的历程和成果

### （一）学习目标

1. **一般了解**：现代时期的作物学发展历程。
2. **一般掌握**：现代作物科学的重要成果。
3. **熟练掌握**：现代作物科学重要成果的原理及其应用。

### （二）考核内容

1. 现代时期的作物学发展历程。
2. 现代作物科学重要成果的原理及其应用。

### （三）考核要求

1. **识记**：现代作物科学发展历程。
2. **领会**：现代作物科学发展重要成果的背景。
3. **应用**：现代作物科学成果的原理及其应用。
4. **分析**：作物生产实践中的技术难题和应对解决技术。
5. **综合**：对基础知识和基本技能的掌握程度。
6. **评价**：（1）覆盖了所有内容要点；（2）理论知识与实践结合；（3）选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

## 第三节 现代作物科学的进展和趋势

### （一）学习目标

1. **一般了解**：我国现代作物科学研究进展和成就、我国作物科学发展存在的不足及与国际先进水平的差距。
2. **一般掌握**：目前和未来气候变化下粮食生产需求和生产形势。
3. **熟练掌握**：未来作物科学发展方向。

### （二）考核内容

1. 了解目前和未来气候变化下粮食生产需求和生产形势。
2. 了解未来作物科学发展方向。

### （三）考核要求

1. **识记**：我国现代作物科学研究进展和成就。
2. **领会**：我国作物科学发展存在的不足及与国际先进水平的差距。
3. **应用**：探究未来气候变化下玉米的生产需求和生产形势。
4. **分析**：作物栽培学和作物遗传育种对我国作物发展的影响。

5. **综合**：对基础知识和基本技能的掌握程度。

6. **评价**：（1）覆盖了所有内容要点；（2）理论知识与实践结合；（3）选用的研究方法比较得当，思路较清晰，表述较准确。

### 三、实验、实习教学部分的考核要求

无

### 四、考核方式

过程考核+课程论文的形式

### 五、成绩评定

1. 平时成绩（课堂表现 50%+线上测验 50%，所占比例 40%）

2. 期末成绩（课程论文 100%，所占比例 60%）

3. 综合成绩（平时成绩 40%+期末成绩 60%）

### 六、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果以成绩的形式向学生反馈

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

（1）完善备课过程。课前做好充分准备，调整备课设计方案，仔细挖掘教材，从学生的现实生活入手，从学生感兴趣的生活素材入手，组织课堂教学，做到心中有目标，眼中有学生，手中有教材。在准备导入环节时，尽量选择契合学生要求和兴趣的话题导入教学课堂，便于学生理解和感悟，也能在课堂开始就很好地调动学生积极性。在编写教案时，要在教案中详细体现教学目标、教学内容、教学重难点、教学准备、课时安排、教学设计板书设计及练习设计等项目。

（2）学习优秀教师的教学方法，授课形式，教学进度安排，如何讲解重点、难点内容，丰富自己的讲课内容，提高讲课水平。同时，教师之间要互相听课，扬长避短，查缺补漏。

（3）增强教学研究、转变教学方法。重视课堂教学模式的探索和教学经验的积累，进行教学改革与教学研究，树立与时俱进意识，转变观念、解放思想、理论联系实际，紧紧围绕教学大纲及时更新教学案例并补充知识，不断地改进教学方式、教学方法及教学手段。根据教学内容的不同，设计不同的教学方法，探索以丰富的教学手段，提高学生对知识的接受兴趣，努力实现教学活动的民主性，积极创设开放式教学氛围。