



河南農業大學

河南农业大学教学大纲

本科专业教学大纲

农学院分册

(智慧农业专业)

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. 试验设计与统计分析	1
2. 农业生态学	17
3. 遗传学	22
4. 智慧农业理论与技术	37
5. 农业模型学	45
6. 分子生物学	57
7. 作物栽培学	77
8. 耕作学	95
9. 作物分子育种学	102
10. 地理信息系统农业应用	113
11. 农业定量遥感	121
12. 农产品营销	127
13. 农业电子商务	138
14. 生物信息学	144
15. R 语言	150
16. 无线传感器网络	159

第二篇 实习教学大纲

1. 智慧农业专业实习大纲	171
---------------------	-----

第三篇 课程考核大纲

1. 试验设计与统计分析考核大纲	182
2. 农业生态学考核大纲	189
3. 遗传学考核大纲	194
4. 智慧农业理论与技术考核大纲	200
5. 农业模型学考核大纲	206
6. 分子生物学考核大纲	212
7. 作物栽培学考核大纲	218
8. 耕作学考核大纲	225
9. 作物分子育种学考核大纲	229

10. 地理信息系统农业应用考核大纲	235
11. 农业定量遥感考核大纲	238
12. 农产品营销考核大纲	242
13. 农业电子商务考核大纲	249
14. 生物信息学考核大纲	252
15. R 语言考核大纲	257
16. 无线传感器网络考核大纲	263

第一篇 课程教学大纲

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 孙丛苇 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：李浩川 大纲制定(修订)日期：2023.08

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	(一) 知识教学目标 1、 试验设计的基本知识和一些常用的试验设计。 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。 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。 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。 5、 掌握 u 测验、 t 测验、卡平方测验、方差分析、回归和相关等统计分析方法。	3 5
2	(二) 能力培养目标 1、 根据具体要求进行试验的设计、实施和数据获取的能力。 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。 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。 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	5 6 7
3	(三) 思想教育目标 1、 培养学生的“设计”的基本思想。 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。 3、 培养学生的科学研究的基本素养和科学思想。	5 6 11

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：有关试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（0.5 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（2 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（ χ^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（ χ^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（ χ^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（ χ^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（ χ^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（ χ^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。

农业生态学

Agroecology

课程基本信息

课程编号：01011136 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 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, 授课语言：中文
任永哲, 温鹏飞

适用专业：智慧农业；

对先修的要求：具备植物学、土壤学、农学概论等基本知识。

对后续的支持：为后续作物栽培与耕作学、地理信息系统农业应用、农业定量遥感、作物病虫害防治、农业物联网应用系统开发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：李浩川 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门课程主要内容，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。	4
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。	5、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、9

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

第一章 绪论

学时数：4

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

第二章 农业生态系统

学时数：2

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

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

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

第五章 农业生态系统中的基本关系 学时数：2

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

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	农业生态系统的的时间结构	理解

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

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

第九章 农业生态系统的调控与优化设计

学时数：2

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

第十章 生态农业与可持续发展

学时数：2

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

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。

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：中文
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		
对后续的支持：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：2023.08

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_4+8II 或 C_4+8II)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_1 。

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_1 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,强调他们作为农专业的学生,对国家农业事业发展的重要性和责任。
- 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. 李枸 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。

智慧农业理论与技术

(Theory and technology of Smart Agriculture)

课程基本信息

课程编号: 01011238h	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 1 学期
课程负责人: 张志勇	课程团队: 马新明, 熊淑萍, 豆根生、张志勇、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: 智慧农业理论与技术课程的教学需要学生掌握智慧农业的相关理论和技术, 以及这些技术在农业上的发展趋势, 以便更好的理解智慧农业相关的概念和应用。主要先修课程有: 计算机科学导论等。

对后续的支撑: 通过该课程的学习, 使学生具备掌握智慧农业相关理论和技术, 了解智慧农业的先进理念, 以及将这些技术应用于现代农业生产的能力。

主撰人: 张志勇

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

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。

智慧农业理论与技术课程的目标是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。

智慧农业理论与技术课程的任务包括给学生提供先进的农业科技和信息技术知识, 引导学生探索农业数据的收集、分析和应用方法, 培养学生对智慧农业系统的理解和操作能力。课程鼓励学生开展实践项目和案例研究, 加强团队合作和解决问题的能力, 培养他们成为在智慧农业领域具有创新思维和实践能力的专业人才。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面: 了解农业科技知识基础, 包括智慧农业的概念、原理和发展趋势等。掌握农业信息技术、传感器技术、无人机应用、数据分析和决策支持系统等相关技术; 探讨智慧农业对农作物生长、病虫害防治、土壤管理和水资源利用等方面的影响和应用。引导学生理解和掌握智慧农业的可持续发展和环境保护的重要性。

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。

第八章 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。

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列。

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列。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%。

农业模型学

(*Agricultural Modeling Science*)

课程基本信息

课程编号：01011239	课程总学时：40	实验学时：16
课程性质：必修	课程属性：专业	开设学期：第4学期
课程负责人：熊淑萍	课程团队：范科科、温鹏飞、马新明	授课语言：中文

适用专业：智慧农业等；

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

对后续的支持：农业模型学的学习将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：李浩川 大纲制定（修订）日期：2023

一、课程的理念、性质、目标和任务

农业模型学课程的理念是基于系统科学和数学建模的思维方式，通过建立和应用模型来理解和解决农业系统中的复杂问题。它强调将农业科学和数学方法相结合，以系统的视角研究农业系统的相互作用和动态变化。

农业模型学课程的性质是综合性的，它涉及农业科学、数学、统计学和计算机科学等多个学科的知识和方法。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。

农业模型学课程的目标是培养学生具备农业问题分析和决策支持的能力。它旨在让学生掌握建立和应用农业模型的基本理论和方法，培养学生的系统思维和科学研究能力，提高他们在农业管理、政策制定、科技创新等方面的应用能力。

农业模型学课程的任务包括以下几个方面：理论学习，学习农业模型学的基本理论和方法，包括农业系统的特点、模型建立的原则和技巧等。实践应用，通过案例分析和模拟实验，让学生应用模型解决实际的农业问题，培养他们的问题解决能力。数据分析和模拟，学习数据处理和模拟技术，掌握统计方法和计算机模型的使用，以支持农业模型的建立和分析。

二、课程教学的基本要求

1、理论知识方面：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、整理和处理与农业模型相关的数据。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

农业模型学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。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。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的数据的能力。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	(一) 知识教学目标 6、理解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的分类。 8、熟悉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	(二) 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。	5
	2、具备收集、整理和处理与农业模型相关的数据的能力。	6
	3、能够使用统计和数学工具对农业模型进行分析和评估。	7
3	4、能够进行模拟实验，解读和解释模拟结果。	
	(三) 思想教育目标	
	1、培养学生具备系统思维的能力。	5
	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。	7
	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。	10

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

第一章 绪论

学时数：2

第一节 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、农业科学数学化与定量化、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。

第二节 农业模型学发展（1.0 学时）

教学目标：了解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：掌握农业模型研究历史与现状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

第三节 农业模型意义与作用（自学）

教学目标：了解农业模型学在农业研究和实践中的应用。

教学重点和难点：教学重点为农业模型的应用和意义的理解。

主要教学内容及要求：理解农业模型的意义、作用和重要性。

教学组织与实施：学生自学为主。

第二章 农业模型原理与方法

学时数：3

第一节 农业模型基本原理（0.5 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。

第一节 农业模型基本方法（0.5 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。

第二节 农业模型参数与模型验证（1.0 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。

第三节 农业模型构建方法（1.0 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。

第三章 农田微气象与气候模型

学时数：2

第一节 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 CO₂ 传输模型。

教学组织与实施：教师讲授为主。

第二节 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。

第三节 气候数据尺度转换（1.0 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。

第四章 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。

第五章 作物生长发育模型

学时数：3

第一节 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。

第二节 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。

第三节 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。

第四节 产量与品质形成模型（1.0 学时）

教学目标：使学生理解和掌握产量与品质形成模型分类和基本原理。

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。

第五节 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。

第六章 作物功能结构模型

学时数：3

第一节 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。

第二节 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（1.0 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。

第七章 农田土壤水分模型

学时数：2

第一节 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。

第二节 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。

第三节 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。

第四节 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。

第八章 农田土壤养分模型

学时数：2

第一节 农田土壤养分模型概述（0.5 学时）

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。

第二节 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。

第三节 土壤-作物系统养分的运移转化（0.5 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。

第九章 农业植保模型

学时数：2

第一节 农业病害模型（1.0 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。

第二节 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。

第三节 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。

第十章 农作管理决策模型

学时数： 3

第一节 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。

第二节 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（01.0 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

农业模型学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 实验数据的采集和整理	3	基础性实验	必做
2	实验二 构建适当的作物模型	3	基础性实验	必做
3	实验三 模型的率定和优化	3	基础性实验	必做
4	实验四 模型验证和分析	4	基础性实验	必做
5	实验五 模拟实验和结果解释	3	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：**2 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：**2 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

作物模型学的课程思政旨在通过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到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到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：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) 作物模拟与数字作物，朱艳主编，科学出版社，2022
- (2) 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
- (3) 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。

分子生物学

Molecular Biology

课程基本信息

课程编号: 01011004h 课程总学时: 64 学时 实验学时: 20 学时
课程性质: 必修 课程属性: 专业类 开设学期: 第四学期
课程负责人: 苟明月 课程团队: 苟明月 李广伟 姬祥 授课语言: 双语

适用专业: 农学(新农科绍驿创新实验班)、种工等

对先修的要求: 遗传学、基础生物化学

对后续的支持: 为作物生物技术专题、生物信息学、植物组学专题、分子育种学等课程提供支撑

主撰人: 苟明月 李广伟 姬祥 审核人: 李浩川 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

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。本课程将集中讲述核酸的结构与功能、基因的转录与蛋白的翻译、基因表达调控、基因突变及常见分子生物学技术等。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。农学新农科绍驿创新实验班注重创新意识、创新能力、科研素养和国际化视野的培养。因此本课程将更加注重经典分子生物学理论与最新前沿进展的结合,开展中英双语教学,增加师生教学互动,力求教学与科研实践紧密结合。

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、反转录、DNA 片段回收、载体连接与转化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

结合本课程需达成的教学效果,对本课程教学设计做如下安排: 1、教学内容方面,以真核生

物的基因性质、复制、转录、翻译、调控、突变、重组为主线 and 主要内容，穿插原核生物相关内容进行讲解；同时，将最新分子生物学技术和热点事件推介给学生。2、组织实施方面，充分利用目前网络资源，使用多媒体放映课程相关视频；同时，设置学生讲解环节，充分调动学生自主学习的兴趣和能力。3、在课程评价方面，不仅注重学生对基础知识，基本概念的掌握，而且更注重学生分子生物学逻辑思维的构架以及解决实际问题，学以致用能力的培养。

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：使学生具有扎实的分子生物学基本理论知识和实验技能	3
2	目标 2：培养学生发现分子生物学问题并提出独立见解和解决问题的能力	5
3	目标 3：培养学生的分子生物学创新意识和思维能力，能够开展基本分子生物学研究工作。	6
4	目标 4：掌握分子生物学前沿进展，适应中英文双语教学。	10

四、理论教学内容及学时分配（44 学时）

绪论

学时数：2

第一节：分子生物学的基本概念

第二节：分子生物学的发展简史

第三节：分子生物学发展过程中的重大发现

第四节：如何学习分子生物学并开展研究

第一章 基因与遗传信息

学时数：6

第一节 基因的经典概念、演变与修正（2 学时）

教学目标：掌握进化过程中选择 DNA 作为遗传信息主要载体的原因，掌握 DNA 作为遗传信息载体的优势。了解遗传信息的其它载体形式。

教学重点和难点：重点：三位一体和一位一体的基因概念；难点：顺反子理论对经典基因概念的修正和发展。

主要教学内容及要求：

- 1、经典的基因概念（熟练掌握）
- 2、基因概念的演变与发展（掌握）
- 3、基因概念的修正（掌握）

教学组织与实施：充分利用多媒体进行教学，通过图片和文字讲解对经典的基因概念及基因概念的修正有深刻的印象，对重点及难点结合板书进行重点讲解，同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。进行课堂讨论互动，帮助学生理解和记忆。

第二节 C 值矛盾、重叠基因、重复基因及间隔基因等基本概念（2 学时）

教学目标：掌握 C 值矛盾的定义；理解重叠基因、重复基因及间隔基因等基因概念。

教学重点和难点：重点：C 值矛盾、重叠基因、重复基因及间隔基因等基本概念；难点：C 值矛盾的可能原因。

主要教学内容及要求：

1. 生物进化的 C 值矛盾（熟练掌握）
2. 重叠基因和重复基因的概念与分类（掌握）
3. 间隔基因的概念和分类（掌握）

教学组织与实施：充分利用多媒体进行教学，通过图片和文字讲解对 C 值矛盾、重叠基因、重复基因及间隔基因有深刻的印象，对重点及难点结合板书进行重点讲解，同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。进行课堂讨论互动，帮助学生理解和记忆。

第三节 跳跃基因（转座子）及其应用（2 学时）

教学目标：掌握跳跃基因（转座子）的概念；了解转座子的分类、特点及应用。

教学重点和难点：重点：跳跃基因的发现与证实；难点：基因转座的原理

主要教学内容及要求：

1. 跳跃基因的发现与证实（熟练掌握）
2. 转座子的分类、转座机制、特点及应用（掌握）

教学组织与实施：充分利用多媒体进行教学，通过图片和文字讲解对跳跃基因（转座子）的概念、转座子的分类、特点及应用有深刻的印象，对重点及难点结合板书进行重点讲解，同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。进行课堂讨论互动，帮助学生理解和记忆。

第二章 基因的结构

学时数：3

第一节 基因的分子结构（1.5 学时）

教学目标：掌握 DNA 分子结构的基本概念和分类；掌握影响 DNA 分子结构的因素；理解基因是 DNA 分子的片段。

教学重点和难点：重点：影响双螺旋结构稳定性的因素；影响 DNA 变性、复性的因素；难点：核苷的构象和 DNA 双螺旋结构的特点。

主要教学内容及要求：

- 1、基因是 DNA 分子的片段（熟练掌握）
- 2、核苷的构象和 DNA 双螺旋结构的特点（熟练掌握）
- 3、影响双螺旋结构稳定性的因素（掌握）
- 4、影响 DNA 变性、复性的因素（掌握）

教学组织与实施：

充分利用多媒体进行教学，通过图片和文字讲解对 DNA 分子结构的基本概念、影响因素和生物学意义有深刻的印象，对重点及难点结合板书进行重点讲解，同时找一些相关的内容丰富同学们的

课外知识。

第二节 基因的空间结构 (1.5 学时)

教学目标: 掌握 DNA 空间结构的基本概念及生物学意义。

教学重点和难点: 重点: DNA 不同空间结构的特点; 难点: DNA 的空间结构对基因发挥功能的影响。

主要教学内容及要求:

- 1、DNA 的一级结构及生物学意义 (熟练掌握)
- 2、DNA 的二级结构及生物学意义 (掌握)
- 3、DNA 的三级结构及生物学意义 (掌握)

教学组织与实施: 充分利用多媒体进行教学, 通过图片和文字讲解对 DNA 空间结构的基本概念、分类和生物学意义有深刻的印象, 对重点及难点结合板书进行重点讲解, 同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。

第三章 DNA 的复制

学时数: 5

第一节 DNA 复制的基本概念、机制及主要方式 (1.5 学时)

教学目标: 掌握 DNA 的半保留复制的机制, 了解 DNA 的半保留复制时的方向及方式, 以及在复制过程中需要的酶及作用。

教学重点和难点: 重点: DNA 的半保留复制和半不连续复制; 难点: DNA 复制的方向及类型

主要教学内容及要求:

- 1、DNA 复制的基本概念、复制起点与方向 (熟练掌握)
- 2、DNA 复制的机制 (熟练掌握)
- 3、DNA 复制的方式 (掌握)

教学组织与实施: 充分利用多媒体教学, 通过图片及文字让学生对 DNA 的复制有深刻的印象, 对难点及疑点结合板书进行重点讲解, 同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。进行课堂讨论互动, 帮助学生理解和记忆。

第二节 DNA 复制的过程及避免 5' 端缩短的方式 (1.5 学时)

教学目标: 掌握 DNA 复制避免 5' 末端短缩的模式, 了解 DNA 复制的起始、延伸和终止方式, 以及在复制过程中需要的酶及作用。

教学重点和难点: 重点: DNA 复制的起始、延伸和终止; 难点: DNA 复制避免 5' 末端短缩的模式。

主要教学内容及要求:

1. DNA 复制的一般过程 (熟练掌握)
2. 线状 DNA 复制及避免 5' 末端短缩的模式 (掌握)
3. DNA 复制的调控与甲基化 (了解)

教学组织与实施: 充分利用多媒体进行教学, 通过图片和文字讲解对 DNA 复制的一般过程及调控方式有深刻的印象, 对重点及难点结合板书进行重点讲解, 同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。

第三节 DNA 复制的应用-PCR 技术 (2 学时)

教学目标: 掌握 PCR 扩增的基本原理和步骤; 掌握 PCR 扩增会出现的常见问题和解决方法; 了解各种 PCR 衍生技术。

教学重点和难点: 重点: PCR 的常见问题和解决方法; 难点: PCR 衍生出的各种新技术。

主要教学内容及要求:

- 1、PCR 技术的原理: DNA 的体外复制, 变性、退火、延伸 (熟练掌握)
- 2、PCR 的基本装置和试剂 (熟练掌握)
- 3、PCR 的常见问题和解决方法 (熟练掌握)
- 4、各种重要的 PCR 衍生技术 (理解)
- 5、PCR 技术的常见用途 (了解)

教学组织与实施: 充分利用多媒体教学, 通过图片及文字让学生对 PCR 技术的原理、影响因素及应用有深刻的印象, 对难点及疑点结合板书进行重点讲解, 同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。进行课堂讨论互动, 帮助学生理解和记忆。

第四章 RNA 转录

学时数: 8

第一节 RNA 类型和转录的基本过程 (2 学时)

教学目标: 使学生了解 RNA 类型, 掌握转录的基本过程, 掌握 RNA 聚合酶, RNA 转录的酶学基础。

教学重点和难点: 重点: 转录的基本过程; 难点: RNA 聚合酶的发现和分类。

主要教学内容及要求:

- 1、生物体的 RNA 类型和分类 (了解)
- 2、RNA 转录的基本过程 (熟练掌握)
- 3、RNA 聚合酶发现的历史和所用的分子生物学技术 (掌握)

教学组织与实施: 充分利用多媒体教学, 通过图片及文字让学生对 RNA 转录的基本过程有深刻的印象, 对难点及疑点结合板书进行重点讲解, 同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。进行课堂讨论互动, 帮助学生理解和记忆。

第二节 原核生物 RNA 转录和加工 (2 学时)

教学目标: 掌握 RNA 转录的起始、延伸和终止, 掌握启动子的概念和保守结构, 以及在 RNA 转录过程中需要的酶及作用。

教学重点和难点: 重点: RNA 转录的起始、延伸和终止; 难点: RNA 转录起始复合体的组份、作用和装配过程。

主要教学内容及要求:

- 1、RNA 转录的起始、延伸和终止 (熟练掌握)
- 2、RNA 转录过程中需要的酶及作用 (掌握)
- 3、启动子的概念和保守结构 (了解)
- 4、原核生物 RNA 加工 (了解)

教学组织与实施：充分利用多媒体进行教学，通过图片和文字讲解对 RNA 转录的起始、延伸和终止有深刻的印象，对重点及难点结合板书进行重点讲解，同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。

第三节 真核生物 RNA 转录和加工（2 学时）

教学目标：掌握真核生物 RNA 转录的起始、延伸和终止，掌握真核启动子的概念和保守结构，掌握真核生物转录因子的概念和主要分类，掌握真核生物内含子剪切的意义和过程。

教学重点和难点：重点：真核生物 RNA 转录的起始、延伸和终止；难点：真核生物 mRNA 加工过程。

主要教学内容及要求：

- 1、真核生物 RNA 转录的起始、延伸和终止（熟练掌握）
- 2、真核启动子的概念和保守结构（熟练掌握）
- 3、真核生物转录因子的概念和主要分类（熟练掌握）
- 4、真核生物内含子剪切的意义和过程（掌握）

教学组织与实施：充分利用多媒体教学，通过图片及文字让学生对真核生物 RNA 转录的起始、延伸和终止有深刻的印象，对难点及疑点结合板书进行重点讲解，同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。进行课堂讨论互动，帮助学生理解和记忆。

第四节 原核生物与真核生物 mRNA 的比较（2 学时）

教学目标：通过比较掌握原核和真核生物 RNA 转录的起始、延伸和终止，掌握 mRNA 转录的基本过程和真核生物转录调控的复杂性。

教学重点和难点：重点：原核和真核生物 RNA 转录过程的比较；难点：真核生物 RNA 转录的调控方式和加工过程。

主要教学内容及要求：

- 1、原核和真核生物 RNA 聚合酶的异同（熟练掌握）
- 2、原核和真核生物 RNA 转录过程比较（掌握）
- 3、真核生物 RNA 加工的生物学意义（了解）

教学组织与实施：充分利用多媒体进行教学，通过图片和文字讲解对真核生物和原核生物 RNA 转录的异同有深刻的印象，对重点及难点结合板书进行重点讲解，同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。

第五章 蛋白质翻译

学时数：4

第一节 蛋白质翻译的一般过程和密码子（2 学时）

教学目标：使学生掌握蛋白质翻译的基本过程，掌握密码子概念，了解密码子破译的方法和过程，掌握核糖体结构和功能。

教学重点和难点：重点：遗传密码子概念和生物学意义；难点：掌握核糖体结构组份和功能。

主要教学内容及要求：

- 1、蛋白质翻译的基本过程（掌握）

- 2、密码子概念，了解密码子破译的方法和过程（熟练掌握）
- 3、tRNA 的结构与功能（掌握）
- 4、核糖体结构和功能（掌握）

教学组织与实施：充分利用多媒体教学，通过图片及文字让学生对蛋白质翻译的一般过程和密码子有深刻的印象，对难点及疑点结合板书进行重点讲解，同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。进行课堂讨论互动，帮助学生理解和记忆。

第二节 蛋白质翻译和加工（2 学时）

教学目标：掌握蛋白质合成的生物学机制，掌握起始密码子的翻译起始方式，了解蛋白质合成后的加工和转运机制。

教学重点和难点：重点：蛋白质合成的生物学机制；难点：起始密码子的翻译起始方式和核糖体的氨基酸合成中的移位机制。

主要教学内容及要求：

- 1、蛋白质合成的生物学机制（掌握）
- 2、氨基酸脱水缩合反应的过程和机制（熟练掌握）
- 2、RNA 转录过程中需要的酶及作用（掌握）
- 3、起始密码子的翻译起始方式（掌握）
- 4、蛋白质合成后的加工和转运机制（了解）

教学组织与实施：

充分利用多媒体进行教学，通过图片和文字讲解对蛋白质翻译过程和翻译后加工有深刻的印象，对重点及难点结合板书进行重点讲解，同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。

第六章 原核基因表达调控

学时数：2

第一节 原核基因表达调控（2 学时）

教学目标：使学生掌握基因表达调控的概念，了解原核生物乳糖操纵子的结构特征，了解原核生物基因转录的时序调控的生物学机制。

教学重点和难点：重点：基因表达调控的概念；难点：生物乳糖操纵子的结构特征和功能。

主要教学内容及要求：

- 1、基因表达调控的概念（掌握）
- 2、乳糖操纵子的结构特征和功能（了解）
- 3、基因转录调控的顺式作用元件和反式作用元件（掌握）
- 4、原核生物基因转录的时序调控的生物学机制（了解）

教学组织与实施：

充分利用多媒体教学，通过图片及文字让学生对原核基因表达调控有深刻的印象，对难点及疑点乳糖操纵子的结构特征和功能重点讲解，同时找一些相关的内容丰富同学们的课外知识。进行课堂讨论互动，帮助学生理解和记忆。

第一节 真核生物基因表达的概念和结构特征（1 学时）

教学目标：掌握真核生物与原核生物在基因表达调控中的本质区别。

教学重点和难点：真核生物基因的结构特征。

主要教学内容及要求：

- 1、真核生物基因表达调控的第一层次：中心法则（熟练掌握）。
- 2、真核生物基因表达的基本概念和结构特征：编码区和非编码区，可变剪切的形式，基因家族（掌握）。

教学组织与实施：利用视频动画给学生初步展示真核生物表达调控的各层次，使学生有深刻的印象，对难点及疑点结合板书进行重点讲解。

第二节 转录水平的表达调控（1 学时）

教学目标：掌握真核生物各个层次的基因表达调控，从宏观角度掌握真核生物表达调控过程。

教学重点和难点：真核生物在复制、转录、翻译的各个水平调控基因表达。

主要教学内容及要求：

- 1、真核生物基因表达调控的层次：转录前，转录，转录后，翻译，翻译后（熟练掌握）。
- 2、转录水平的表达调控：顺式作用元件，反式作用因子（熟练掌握）。

教学组织与实施：

通过复习学生前面学到的中心法则，启发式激励学生认知和思考真核生物表达调控各层次的过程。

第三节 转录后水平的表达调控（1 学时）

教学目标：掌握转录后水平调控的代表性机制-RNAi 的原理及发生过程。

教学重点和难点：RNAi 的工作原理。

主要教学内容及要求：

- 1、RNAi 的发现过程和作用原理：起始阶段和效应阶段（熟练掌握）。

教学组织与实施：通过回顾 RNAi 发现的科学史，让学生充分理解转录后水平调控的原理及机制，启发学生思考记忆过程的发生。

第四节 翻译及翻译后水平的表达调控（1 学时）

教学目标：掌握反义 RNA、非编码 RNA，巩固翻译过程。

教学重点和难点：反义 RNA、非编码 RNA 等小 RNA 之间的区别。

主要教学内容及要求：

- 1、反义 RNA、非编码 RNA（掌握）。
- 2、翻译的过程和蛋白质翻译后的转运和降解（掌握）。

教学组织与实施：充分利用多媒体教学，通过图片及 Flash 动画让学生对翻译水平和翻译后水平进行充分的认知。

第五节 表观水平的调控（1 学时）

教学目标：掌握表观水平调控的不同方式。

教学重点和难点：组蛋白的乙酰化；DNA 的甲基化。

主要教学内容及要求：

1、表观遗传学的定义和代表性类型：染色质结构修饰和重塑，副突变和染色质结构修饰与重塑(熟练掌握)。

教学组织与实施：充分利用多媒体教学，通过图片及 Flash 动画让学生对表观水平调控有深刻的认识，对难点及疑点结合板书进行重点讲解，同时找一些具体实际案例丰富同学们的课外知识。

第六节 真核生物基因表达调控的特殊类型（1 学时）

教学目标：学习掌握真核生物基因表达调控中的特殊类型。

教学重点和难点：细胞程序性死亡。

主要教学内容及要求：

1、发育的基因调控：细胞的分化(掌握)。

2、细胞程序性死亡：细胞凋亡和细胞坏死(熟练掌握)。

教学组织与实施：充分利用多媒体教学，通过图片及 Flash 动画让学生对细胞的分化和细胞程序性死亡有深刻的认识。

第八章 基因突变与重组

学时数：4

第一节 基因突变的类型（1 学时）

教学目标：掌握基因突变的不同类型和对应的表达类型。

教学重点和难点：基因突变的发生类型。

主要教学内容及要求：

1、基因突变的类型：点突变和 DNA 片段的插入或缺失(熟练掌握)。

2、基因突变的表达类型：无效突变、功能丧失型突变、功能获得型突变和沉默突变(熟练掌握)。

教学组织与实施：利用 PPT 结合板书给学生讲解基因突变的类型和对应的表达类型，引导学生理解基因突变的发生机理。

第二节 突变发生的机理（1 学时）

教学目标：掌握基因突变发生的机理，生物技术定点诱变。

教学重点和难点：生物技术定点诱变，自发突变和诱发突变的机理。

主要教学内容及要求：

1、基因突变的发生机理：自发突变和诱发突变(熟练掌握)。

2、生物技术定点诱变(熟练掌握)。

教学组织与实施：通过结合遗传学知识，启发式激励学生认知和思考生物技术介导的定点诱变。

第三节 保证遗传稳定的机制（1 学时）

教学目标：掌握基因突变修复机制的不同类型。

教学重点和难点：DNA 的损伤修复。

主要教学内容及要求：

1、保证遗传稳定的机制：错配修复系统，DNA 的损伤修复和 DNA 的回复突变(熟练掌握)。

教学组织与实施：通过回顾前两节的知识来引出基因突变的修复机制，进而利用 PPT 结合板书给学生讲解基因突变修复机制的类型。

第四节 基因重组交换的分子机制（1 学时）

教学目标：掌握基因重组交换的分子机制。

教学重点和难点：Holliday 模型。

主要教学内容及要求：

1、基因重组交换的分子机制：同源重组的模型假说和分子机制- Holliday 模型(熟练掌握)。

教学组织与实施：通过动画展示帮助学生理解记忆 Holliday 模型。

第九章 常见的分子生物学技术

学时数：4

第一节 DNA 分子操作技术（2 学时）

教学目标：了解常见的 DNA 分子操作技术，掌握 PCR 和核酸凝胶电泳的原理。

教学重点和难点：DNA 分子操作技术（基因组 DNA 的提取、PCR、基因组编辑等）的原理。

主要教学内容及要求：

- 1、基因组 DNA 的提取(熟练掌握)。
- 2、聚合酶链式反应技术(熟练掌握)。
- 3、核酸凝胶电泳(熟练掌握)。
- 4、重组载体构建(掌握)。
- 5、基因组编辑技术(掌握)。

教学组织与实施：利用 PPT 结合板书给学生讲解常见的 DNA 分子操作技术的原理。通过复习 DNA 的复制原理，结合 PCR 技术来阐述理论与实验技术的相互结合。启发式激励学生认知和思考这些 DNA 分子操作技术。

第二节 RNA 分子操作技术（1 学时）

教学目标：了解常见的 RNA 分子操作技术。

教学重点和难点：RNA 分子操作技术的原理。

主要教学内容及要求：

- 1、总 RNA 的提取(熟练掌握)。
- 2、cDNA 的合成(掌握)。
- 3、qRT-PCR(了解)。

教学组织与实施：

利用 PPT 结合板书给学生讲解常见的 RNA 分子操作技术。通过复习转录相关知识，来启发学生认知和思考 RNA 分子操作技术是如何工作的。

第三节 蛋白质操作技术（1 学时）

教学目标：了解常见的蛋白质操作技术。

教学重点和难点：蛋白质免疫印迹。

主要教学内容及要求：

- 1、蛋白质的提取纯化(了解)。
- 2、蛋白质免疫印迹(了解)。

教学组织与实施：

利用 PPT 结合板书给学生讲解常见的蛋白质操作技术。通过复习翻译相关知识，来启发学生认知和思考蛋白质操作技术是如何工作的。

五、实验教学内容及学时分配（20 学时）

（一）实验课程简介

本实验课程为《分子生物学实验》，配合《分子生物学》理论课程同步进行，以加深学生对基础知识的认知，并提高实践动手能力。

（二）实验教学目的和基本要求

教学目的：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基本的认识，培养学生的观察能力、综合分析能力、动手操作能力、分析解决问题的能力以及团队协作能力。**基本要求：**学生在规定时间内完成各自的实验项目并进行团队协作，按时提交实验报告；服从实验室教师指挥，注意人身和物品安全。

（三）实验安全操作规范

严格遵守实验安全要求，佩戴防护用具（手套等），注意用电安全，杜绝将实验用品带出实验室，对有毒有害物品集中回收。

（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	植物基因组 DNA 的分离	2	基础性实验	必做	5 人
02	聚合酶链式反应（PCR）	2	基础性实验	必做	5 人
03	DNA 质量检测及凝胶电泳	2	基础性实验	必做	5 人
04	植物 RNA 的提取和检测	2	基础性实验	必做	5 人
05	cDNA 的合成	2	基础性实验	必做	5 人
06	RT-PCR 反应与检测	2	基础性实验	必做	5 人
07	目的 DNA 片段的回收	2	基础性实验	必做	5 人
08	PCR 产物连接及转化感受态细胞	5	基础性实验	必做	5 人

（五）实验方式及基本要求

在教师讲解和演示实验基础上，按实验要求按照规范的实验步骤进行实验操作。

（六）实验内容安排

【实验一】植物基因组 DNA 的分离：CTAB 法提取玉米幼苗组织总 DNA

1. 实验学时：2 学时

2. 实验目的: 掌握利用 CTAB 法提取玉米总 DNA 的原理和操作方法

3. 实验内容:

(1) 准备工作: 开水浴锅, 温度设为 65 度, 预热 CTAB 溶液; 打开制冰机; 冰箱中预冷无水乙醇; 配制 75%乙醇溶液。

(2) 用记号笔在 1.5ml 离心管管盖和管壁上作标记, 包括所用玉米自交系编号、取用的组织部位和自己的可辨认标记。

(3) 在小研钵中或使用手枪钻研磨样品。取样品 0.1 克 (1.5ml 离心管的刻度为 0.25 至 0.1 中间即可) 左右, 放入离心管中, 并加入预热的 CTAB 提取液 500 μ L, 之后研磨至细碎。

(4) 65 $^{\circ}$ C 水浴, 30-60min, 其间轻柔混匀 1-2 次 (上下左右混匀都可)。

(5) 自水浴锅中取出样品, 自然冷却至室温 (注意!)

(6) 向管中加氯仿: 异戊醇 (=24: 1) 600 μ L (强腐蚀性, 注意安全!), 轻柔充分混匀, 至下层溶液墨绿色; 之后室温放置 10min。

(7) 12000rpm 离心 10min。(注意离心前先平衡)

(8) 拿稳离心管, 取上清 (注意不要取到下层溶液) 转移至另外一只离心管中 (1.5ml 离心管即可)。

(9) 向上清溶液中等体积异丙醇 (操作要轻柔), 旋转混匀后置 -20 $^{\circ}$ C 冰箱中, 10min 以上。

(10) 12000rpm 离心 10min。(注意离心前平衡)

(11) 倾弃上清, 向离心管中加入 1ml 75%酒精溶液, 颠倒混匀, 放置室温。

(12) 12000rpm 离心 1min。(注意离心前平衡)

(13) 倒掉上清 (小心不要倒掉 DNA), 倒扣于吸水纸上, 烘箱风干大约半小时。

(14) 加无菌水 100 μ L, 快速溶解 (10 分钟以上)。

4. 实验要求:

(1) CTAB 溶液在低于 15 $^{\circ}$ 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。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, 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:

(1) 1.5mL 离心管

(2) 水浴锅

(3) 研钵、研棒

- (4) 空气摇床
- (5) 离心机
- (7) 冰箱
- (8) 移液枪及枪头
- (9) 吸水纸
- (10) 液氮罐

【实验二】聚合酶链式反应 (PCR)

1. 实验学时: 2 学时

2. 实验目的: 掌握利用常规聚合酶链式反应 (PCR) 的原理和操作方法

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	2.5 μL
25mM dNTPS	2 μL
2.5mM MgCl ₂	1.5 μL
Primer 1 (10 μM)	1 μL
Primer 2 (10 μM)	1 μL
模板 DNA (1 μg/μL)	1 μL
Taq 酶 (5M/μL)	0.25 μL
dd H ₂ O	15.75 μL
总体积	25 μL

(2) 将 PCR 管放入 PCR 仪中, 按如下程序操作。

94℃预变性 5 min (开始时模板 DNA 变性要适当延长);

94℃变性 30s → 56℃退火 30s → 72℃延伸 30s, 共 35 个循环;

72℃延伸 5 min (最后一次延伸的时间也要适当延长);

4℃贮存。

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 Mg²⁺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:

- (1) 微量移液枪
- (2) 微量移液枪头
- (3) PCR 管

(4) PCR 仪

【实验三】DNA 质量检测及凝胶电泳

1. 实验学时：2 学时

2. 实验目的：掌握利用分光光度计和琼脂糖凝胶电泳检测和分离 DNA 的原理和方法。

3. 实验内容：

3.1 利用分光光度计进行 DNA 质量检测。

(1) 用双蒸水对待测 DNA 样品做 1: 100 倍数稀释 (2 μ L 样品加入 98 μ L 双蒸水中)。

(2) 分别测定样品的 A260、A280 及 A230。

(3) 分别计算样品 A260/A280 及 A260/A230 的比值。

(4) 根据比值判断 DNA 质量。

3.2 利用琼脂糖凝胶电泳分离 DNA

(1) 50 \times TAE 的稀释：如制备 50mL 1 \times TAE，取 1mL 50 \times 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 1 \times TAE 中，在短时间里加热琼脂糖全部熔化，使溶液冷却至 60 $^{\circ}$ C，加入浓度为 10mg/mL 的 EB (或无毒核酸染料) 2 μ L，使 EB 的终浓度为 1 μ g/mL。

(3) 用去污剂将电泳槽用洗干净，再用水冲洗，擦干，梳子同样处理。

(4) 放好胶床和梳子。

(5) 将温热琼脂糖倒入胶床中，凝胶的厚度在 3-5mm 之间，凝固 30min。

(6) 在凝胶完全凝固之后，小心移去梳子，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 1 \times TAE 缓冲液，通常缓冲液高于胶面 1cm。

(8) 分别将 DNA 样品与加样缓冲液混合，(10 μ L DNA 样品+2 μ L 6 \times 加样缓冲液)，用移液枪将样品加入加样孔。

(9) 正确连接电泳槽和电源，设定稳压为 120V，电泳 25min。

(10) 成像仪 (紫外灯) 成像。

4. 实验要求：

根据 DNA 的浓度调整稀释倍数，达到分光光度计的最佳测量范围。配置琼脂糖凝胶时要将琼脂糖充分溶化再倒胶，倒胶后要充分冷却后才能上样。点胶过程中要小心，避免破坏胶孔，保证样品间不要污染。使用紫外观测仪观察 DNA 时要注意防护，避免收到紫外灯伤害。

5. 实验设备及器材：

(1) 微量移液枪

(2) 紫外分光光度计

(3) 电泳仪

(4) 各种玻璃器皿 (量筒、三角瓶等)

(5) 紫外观测仪或紫外凝胶成像系统

【实验四】DNA 质量检测及凝胶电泳

1. 实验学时：2 学时

2. 实验目的：掌握细胞中总 RNA 的提取及鉴定的原理和方法。

3. 实验内容：

(1) 将新鲜组织经液氮速冻后，迅速转移至液氮预冷的研钵中，用研杵研磨，期间不断加入液氮，直至研磨成粉末状(无明显可见颗粒)，转移至离心管中，加入 1 ml Trizol，剧烈振荡，使样品充分裂解。室温放置 5min。研磨不彻底会影响 RNA 的得率和质量。

(2) 向上述裂解液中加入 200 μ l 氯仿，上下颠倒混匀，室温静置 5 min。

(3) 11200 rpm(12,000 \times g) 4° 离心 15 min。注：此时溶液分成上层水相(含 RNA)和深色的下层沉淀(含蛋白质、DNA、多糖等杂质)，小心吸取上层水相至一个新的离心管中。

(4) 将上层水相(建议吸取 500 μ l 上清)转移至另一个 EP 管中，加入等体积的异丙醇并混匀(约 500 μ l)，上下颠倒混匀，室温放置 10 min。

(5) 4°C 离心，12000 rpm，10 min，去上清，RNA 沉淀于管底。

(6) 用 1ml 75%乙醇(RNase-free ddH₂O 配制)洗涤 RNA 沉淀，轻弹管底，让沉淀悬浮起来，并上下颠倒数次。

(7) 4°C 离心，8000 rpm，1 min，弃去上清。

(8) 重复步骤 6 和 7，弃尽上清。室温干燥 RNA 沉淀 5-10 min。注：RNA 样品不要过于干燥，否则很难溶解。

(8) 可用 50 μ l H₂O(根据 RNA 量，可以适当调整)，室温涡旋 3 min(或使用移液器反复吹打)，使 RNA 沉淀充分溶解。提取的 RNA 产物可以分装后在-85 ~ -65°C 长期保存，在-30 ~ -15°C 仅可短期保存。

4. 实验要求：

(1) 所用耗材均为去 RNA 酶材料。(2) 注意带口罩和手套，避免 RNA 降解。(3) 加样准确。

5. 实验设备及器材：

(1) 1.5mL 离心管

(2) 研钵、研棒

(3) 离心机

(4) 冰箱

(5) 移液枪及枪头

(6) 液氮罐

【实验五】cDNA 的合成

1. 实验学时：2 学时

2. 实验目的：掌握细胞中总 cDNA 的合成的原理和方法。

3. 实验内容:

3.1 基因组 DNA 的去除

在 RNase-free 的离心管中配制如下混合液

RNase-free ddH ₂ O	16ul
4×gDNA wiper Mix	4ul
模板 RNA	Total RNA: 1pg-1ug

用移液器轻轻吹打混匀。42 C 2 min。

3.2 配制逆转录反应体系

在第 1 步的反应管中直接加入 5×HiScript II qRT SuperMix II 4ul, 用移液器轻轻吹打混匀。

3.2 进行逆转录反应

(1) 50℃反应 15 min;

(2) 85℃ 5 sec 灭活。

4. 实验要求:

RNA 纯度会很大程度地影响反转录实验, 如 RNA 纯化过程中混入的盐、金属离子、乙醇、苯酚等均是常见的逆转录酶抑制剂。对于 RNA 纯度的测定, 通常会选用 Nano drop 进行测定。纯度完好的 RNA: $1.8 < OD_{260}/OD_{280} < 2.0$ (< 1.8 时表明有蛋白质或酚污染, 可增加酚抽提; > 2.0 时表明可能有异硫氰酸残存); OD_{260}/OD_{230} 应大于 2。 (< 2 表明有异硫氰酸胍, β -巯基乙醇或乙醇的残留; 可进行再次沉淀, 重复乙醇洗涤)。

5. 实验设备及器材:

- (1) 微量移液枪
- (2) 微量移液枪头
- (3) PCR 管
- (4) PCR 仪

【实验六】RT-PCR 反应与检测

1. 实验学时: 2 学时

2. 实验目的: 掌握利用常规 RT-PCR 的原理和操作方法

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	2.5 μ L
25mM dNTPS	2 μ L
2.5mM MgCl ₂	1.5 μ L
Primer 1 (10 μ M)	1 μ L
Primer 2 (10 μ M)	1 μ L

模板 DNA (1 μg/μL)	1 μL
Taq 酶 (5M/μL)	0.25 μL
dd H ₂ O	15.75 μL
总体积	25 μL

(2) 将 PCR 管放入 PCR 仪中，按如下程序操作。

94℃ 预变性 5 min (开始时模板 DNA 变性要适当延长)；

94℃ 变性 30s → 56℃ 退火 30s → 72℃ 延伸 30s，共 35 个循环；

72℃ 延伸 5 min (最后一次延伸的时间也要适当延长)；

4℃ 贮存。

4. 实验要求：

RT-PCR 是一种从细胞 RNA (mRNA) 中高效灵敏地扩增 cDNA 序列的方法。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，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 RT-PCR 反应体系。

5. 实验设备及器材：

- (1) 微量移液枪
- (2) 微量移液枪头
- (3) PCR 管
- (4) PCR 仪

【实验七】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。

3、实验内容：

(1) PCR 之后进行琼脂糖凝胶电泳，电泳结束后在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，同时，注意对眼睛的保护)。

(2) 称量胶块重量，计算胶块体积。

(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 (溶液 1)。

(5) 置 65℃ 水浴中加热融化胶块，期间间断颠倒混合，使胶块充分融化 (约 6~10 min)。

(6) 将 Spin Column 管安放于 Collection 管上。

(7) 将溶胶液转移至 Spin Column 中，室温放置 2min，离心 12000rpm/1min，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)

(8) 将 500 μl 的溶液 2 (预加酒精) 加入 Spin Column 中，离心 12000rpm/30s，弃滤液。

(9) 将 700 μl 的溶液 2 加入 Spin Column 中，离心 12000rpm, 2min，弃滤液。

(10) 空管离心 12000rpm/2min。打开盖子，静置 5min 以上，散尽酒精。

(11) 将 Spin Column 放置于一只新的 1.5ml 离心管上，在 Spin Column 膜中央处加入 25 μ l 水或 TE (为提高得率，可预先 65°C 温浴)，室温静置 1min。

(12) 离心 12000rpm, 1min, 洗脱回收 DNA。重复步骤 11, 12 可提高得率。

(13) 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：

通过目的片段的回收，掌握目的 DNA 纯化的方法。

5、实验设备及器材：

药品试剂：胶回收试剂盒 (Omega, D2500-02)、无水乙醇、去离子水或 TE (pH7.6)、1% 琼脂糖凝胶、待纯化的 DNA

器皿材料：记号笔、手术刀、镊子

仪器设备：天平 (0.01g)、水浴锅 (65° C)、EP 管 (2.0 ml)、移液器 (1 ml 和 100 μ l)、枪头 (1 ml 和 100 μ l)

【实验八】PCR 产物连接及转化感受态细胞

1、实验学时：5 学时

2、实验目的：掌握 PCR 产物连接 T 载体的原理方法与步骤；掌握 PCR 连接产物转化大肠杆菌的实验操作。

3、实验内容：

(1) 配置连接体系

DNA	X
T 载体	0.5 μ l
ddH ₂ O	补足至 5 μ l
总体积	5 μ l

(2) 将连接产物置于金属浴，16°C 连接 2 h。

(3) 取 1 管 DH5 α 感受态细胞，冰上融化，分装成 4 管 (25 μ l/管)，加入连接产物，吸打混匀。

(4) 冰浴 30 min 后，42°C 水浴热休克 1.5min，再放置冰浴 2-3 min，加入 LB 液体培养基 0.5ml，37°C、200 rpm 振荡培养 60 min。

(5) 从摇床上取出离心管 4000 rpm 室温离心 2 min，弃上清留 50 μ l 用移液器与菌体吹打混匀，将其含 Kan^r 的 LB 固体培养基平皿上滴加于，用涂布棒涂均匀后，用封口膜封好后，倒置放入 37°C 恒温培养箱培养过夜，观察是否有菌落。

4、实验要求：

通过回收纯化 DNA 片段与 T 载体的连接，掌握 T 载体的连接原理；通过配制固体和液体培养

基，掌握培养基的配制方法和灭菌；通过将连接产物转化大肠杆菌，掌握质粒扩繁方法。

5、实验设备及器材：

药品试剂：牛肉膏、蛋白胨、NaCl、琼脂、蒸馏水、1 mol/L HCl 溶液和 1 mol/L NaOH 溶液、T 载体 (Takara, 3271)、DH5 α 感受态

器皿材料：200 mL 三角瓶（每组 2 个）、封口塑料膜、皮筋、烧杯、量筒、玻璃棒、涂布棒、称量纸、药匙、记号笔、培养皿、75%酒精消毒瓶、固体培养基（已提前制作好）。

仪器设备：pH 计、高压蒸汽灭菌锅、天平（0.01g）、恒温培养箱（37 $^{\circ}$ C）、水浴锅（42 $^{\circ}$ C）、摇床（200 rpm、37 $^{\circ}$ C）

(七)考核方式及成绩评定

实验报告（满分 100 分）

六、课程思政

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。比如：在课程中引入利用分子生物学手段开展分子育种工作，解决农业“卡脖子”难题的介绍和展望，科研工作者从事科研工作要坚持“四个面向”，为国家重大需求服务，将论文写在大地上。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：基础分子生物学，郑用琏编著，高等教育出版社，2021 年

(2) 实验课教材：分子克隆实验指南，[美] M.R. 格林、J. 萨姆布鲁克编著，科学出版社，2017 年

2. 参考书：

(1) 现代分子生物学. 朱玉贤等. 高等教育出版社，2019 年

(2) 分子生物学基本实验技术. 赵亚力，清华大学出版社，2006 年

(3) Molecular Biology, Robert F. Weaver, 2011 年

3. 推荐网站（线上资源）：

(1) Molecular Biology, <https://highered.mheducation.com/>

(2) 分子生物学（国家级精品课），<https://www.bilibili.com/video/av78610731/>

八、教学条件

3 名教授级主讲教师；智慧教室；分子生物学实验室。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：

课前预习及课堂表现 10%

课后作业 10%

期中测试 20%

2. 终结性评价：

期末测试 40%

实验成绩 20%

3. 课程综合评价:

平时成绩 40%

实验成绩 20%

期末考试 40%

作物栽培学

(Crop cultivation)

课程基本信息

课程编号：01011197h 课程总学时：64 实验学时：12 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第 5 学期
课程负责人：王群 课程团队：赵亚丽、张静、 授课语言：中文
 周苏玫、杨习文、郭家萌、
 王泳超、贾绪存
适用专业：种子科学与工程；少骐创新班，核心课
对先修的要求：植物学、植物生理学、土壤肥科学、作物病虫害防治
对后续的支持：作物育种学、种子生产与储藏加工、种子检验与检疫、分子生物学
主撰人：王群、张静、杨习文、 审核人：周苏玫 大纲制定（修订）日期：2023.6
郭家萌、王泳超、贾绪存

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《作物栽培学》是种子科学与工程专业的专业课程，是核心课程。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、标准化生产技术指导等服务。

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的原理。
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。

三、课程的教学设计

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。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。

四、理论教学内容及学时分配（52 学时）

第一章 绪论

学时数：2

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：作物及其分类、作物起源与传播。

主要教学内容及要求：

- | | |
|----------------|------|
| 1. 种植业的发展历程 | 了解 |
| 2. 作物与作物生产 | 掌握 |
| 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：启发式进入专业课的学习的重要意义，作物栽培学要解决的问题；然后循序渐进引入作物、作物生产，认识作物生产中遇到的问题，然后来认识作物栽培学的独特的研究对象和解决生产的重要问题。组织学生讨论作物的分类及方法。

第二章 小麦

学时数：10

第一节 概述（2 学时）

教学目标：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，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的意义 | 了解 |
| 2. 世界小麦生产概况 | 了解 |
| 3. 中国小麦生产概况及种植区划 | 理解 |
| 4. 河南省小麦生产概况与生态类型区的划分 | 掌握 |

教学组织与实施：提问式教学了解学生对小麦的认识，然后 PPT 系统讲述小麦的生产概况，提高学生的兴趣，课堂 PPT 授课，启发学生产生联想和思维的发散，课堂随机提问。

第二节 小麦栽培的生物学基础（2 学时）

教学目标：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。

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；子粒的形成与灌浆规律。

主要教学内容及要求：

- | | |
|---------------|------|
| 1. 小麦的起源与分类 | 了解 |
| 2. 小麦的一生 | 掌握 |
| 3. 小麦的阶段发育 | 熟练掌握 |
| 4. 种子构造与萌发出苗 | 掌握 |
| 5. 根、茎、叶的生长 | 掌握 |
| 6. 分蘖消长规律与成穗 | 熟练掌握 |
| 7. 穗的构造与穗分化 | 熟练掌握 |
| 8. 子粒形成与灌浆、成熟 | 熟练掌握 |

教学组织与实施：详细讲述小麦生长发育的特性，采用 PPT 讲授基础知识，结合课堂讨论和随机提问，使学生把握小麦生长发育的规律；课后留思考题，巩固提高。

第三节 小麦的群体结构、产量和品质的形成（2 学时）

教学目标：通过课堂学习，让学生理解和掌握小麦群体结构、产量构成因素及其关系；小麦品质及其影响因素。

教学重点和难点：重点是小麦产量构成因素与相互关系；小麦品质；小麦的产量形成过程；小麦的群体结构。难点是小麦的群体结构理论；影响小麦品质的因素。

主要教学内容及要求：

- | | |
|----------------------|------|
| 1. 小麦产量的构成因素 | 熟练掌握 |
| 2. 小麦的产量形成过程与群体结构的构建 | 掌握 |
| 3. 小麦的品质 | 掌握 |

教学组织与实施：结合典型实例和生产实际认识到产量及其群体结构的重要意义。PPT 讲授，播放典型图片对比，课堂随机提问，分组讨论小麦产量形成与品质特点；课后布置思考题，查阅资料提高认识。

第四节 小麦栽培技术（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。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 | 了解 |
| 2. 小麦对营养元素的要求与合理施肥技术 | 了解 |
| 3. 小麦对水分的要求与麦田灌排水技术 | 掌握 |
| 4. 小麦优良品种及其选用 | 了解 |

- | | |
|---------------|----|
| 5. 因地制宜, 合理密植 | 理解 |
| 6. 适期高质量播种技术 | 掌握 |
| 7. 麦田管理 | 了解 |
| 8. 适时收获, 安全贮藏 | 理解 |

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。

第三章 玉米

学时数: 8

第一节 概述 (2 学时)

教学目标: 了解玉米生产在国民经济中的重要性, 激发学生对玉米栽培的兴趣; 了解世界、中国、河南玉米生产概况及玉米栽培学的发展历程, 掌握中国玉米种植产区划分。

教学重点和难点: 我国玉米种植产区划分。

主要教学内容及要求:

- | | |
|--------------------|----|
| 1. 玉米生产的重要性 | 了解 |
| 2. 世界玉米生产概况 | 了解 |
| 3. 中国玉米生产概况及种植产区划分 | 掌握 |
| 4. 河南玉米生产概况 | 了解 |
| 5. 玉米栽培学的发展 | 理解 |

教学组织与实施: 提问引出本节授课内容, 激发学生的学习兴趣; 课堂采用 PPT 讲授基础知识、随机提问、小组讨论等方式, 加强师生之间、学生之间的交流互动, 提高教学效果; 课后布置思考题, 启发学生主动认知和主动学习能力, 及时反馈教学信息。

第二节 玉米栽培的生物学基础 (3 学时)

教学目标: 了解玉米的起源和传播路线, 掌握玉米的分类、器官生长发育特点和影响产量的环境因素, 熟练掌握玉米生育阶段划分、各生育阶段的生长发育特点、玉米产量构成和源库理论。

教学重点和难点: 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。

主要教学内容及要求:

- | | |
|----------------|------|
| 1. 玉米的起源和传播 | 了解 |
| 2. 玉米的分类 | 掌握 |
| 3. 玉米的生长和发育 | 熟练掌握 |
| 4. 玉米产量构成和源库理论 | 熟练掌握 |
| 5. 影响玉米产量的环境因素 | 掌握 |

教学组织与实施: 采用 PPT 讲授基础知识, 课堂随机提问, 分组讨论影响玉米产量构成因素的关键时期, 课后布置思考题。

第三节 玉米全程机械化高产栽培技术（3学时）

教学目标：了解目前我国玉米生产中存在的主要问题，熟练掌握玉米全程机械化高产栽培技术，理解特用玉米、无公害玉米、地膜覆盖玉等特殊玉米栽培技术。

教学重点和难点：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。

主要教学内容及要求：

- | | |
|----------------------|------|
| 1. 玉米生产中存在的主要问题 | 了解 |
| 2. 整地 | 掌握 |
| 3. 苗期品种选择及种子处理 | 掌握 |
| 4. 苗期播种 | 熟练掌握 |
| 5. 玉米苗期管理技术 | 熟练掌握 |
| 6. 玉米穗期管理技术 | 熟练掌握 |
| 7. 玉米花粒期管理技术 | 熟练掌握 |
| 8. 收获与贮藏 | 熟练掌握 |
| 9. 特用、无公害、地膜覆盖玉米栽培技术 | 理解 |

教学组织与实施：采用 PPT 讲授基础知识，课堂随机提问，分组进行玉米栽培案例的讨论分析，课后布置思考题。

第四章 水稻

学时数：8

第一节 概述（1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 | 了解 |
| 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、课堂随机提问、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、课堂随机提问、课堂讨论中国稻作历史、课后布置思考题。

第三节 水稻的生长发育（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、课堂随机提问、案例分析、课后布置思考题。

第四节 水稻栽培技术（3 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 | 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、课堂随机提问、案例分析、课后布置思考题。

第五章 棉花

学时数：8

第一节 概述（1 学时）

教学目标：通过讲授，让学生了解棉花主副产品的重要用途及在国民经济中的重要性，激发学习兴趣；了解棉花的生产及区域分布情况，为棉花栽培打下基础；了解棉花生产标准化的现状。

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产量、品质特性。

主要教学内容及要求：

- | | |
|----------------------|----|
| 1. 棉花的重要用途和国内外棉花生产形势 | 了解 |
| 2. 中国和河南省棉区分布 | 了解 |
| 3. 棉花生产标准化的现状 | 了解 |

教学组织与实施：棉花是重要的经济作物，为了让学生们更多的了解棉花，本章主要从棉花重要性及当前形式给大家讲授，让大家更多的了解棉花有什么用，国内外的一些棉花生产形势。课堂采取讲授基础知识，课堂提问，小组讨论等方式，加强学生老师及学生与学生之间的交流互动，激发学生主动学习的兴趣，提高教学效果。

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：重点是棉铃和棉纤维发育阶段及其对外界条件的要求。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. 棉花的栽培种 | 了解 |
| 2. 棉花的生育特性 | 了解 |
| 3. 棉花器官的生育特点 | 掌握 |
| 4. 棉花的生育期与产量构成 | 了解 |
| 5. 棉花的蕾铃脱落 | 理解 |

教学组织与实施：棉花是重要的经济作物，为了让学生们更多的了解棉花，本章主要从棉花的生物学基础给大家讲授，通过此章更加深刻的认识和了解棉花。课堂采取讲授基础知识，课堂提问，小组讨论等方式，加强学生老师及学生与学生之间的交流互动，激发学生主动学习的兴趣，提高教学效果。

第三节 棉花高产优质栽培技术（3 学时）

教学目标：通过学习，使学生熟练掌握棉花从播前准备直至收获各个环节的常规栽培技术。

教学重点和难点：重点是棉花品种类型、密度确定、肥水管理等，难点是棉花一播全苗技术、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. 良种选用、合理密植、提高播种质量 | 熟练掌握 |
| 2. 合理施肥、灌溉与排水 | 理解 |
| 3. 缩节安全程化控技术、整枝技术 | 熟练掌握 |
| 4. 中耕与培土、综合防治病虫害等管理技术 | 了解 |

教学组织与实施：棉花是重要的经济作物，为了让学生们更多的了解棉花，本章主要讲授棉花优质高产栽培技术，让学生了解如何种好棉花，获得优质高产的棉花。课堂采取讲授基础知识，课堂提问，小组讨论等方式，加强学生老师及学生与学生之间的交流互动，激发学生主动学习的兴趣，提高教学效果。

第四节 棉花专项栽培技术（2 学时）

教学目标：通过学习，让学生掌握不同生态条件区棉花栽培技术的要点。

教学重点和难点：重点是棉花育苗移栽技术、地膜覆盖栽培和麦棉两熟棉花栽培技术。难点是盐碱地植棉技术。

主要教学内容及要求：

- | | |
|------------------------|----|
| 1. 棉花营养钵育苗移栽及无土育苗新技术要点 | 掌握 |
| 2. 棉花地膜覆盖及麦棉两熟栽培要点 | 掌握 |
| 3. 新疆棉花栽培及盐碱地植棉技术要点 | 理解 |

教学组织与实施：棉花是重要的经济作物，为了让学生们更多的了解棉花，本章主要给大家讲授棉花专项栽培技术，让学生了解除了常规的栽培技术以外的专项栽培技术。课堂采取讲授基础知

识，课堂提问，小组讨论等方式，加强学生老师及学生与学生之间的交流互动，激发学生主动学习的兴趣，提高教学效果。

第六章 花生

学时数：8

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。难点无。

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（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、花生需水规律与水分管理、高产群体结构特点、高产栽培技术。

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。

主要教学内容及要求：

- | | |
|--------------------|------|
| 1. 花生的栽培制度 | 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. 河南玉米生产概况 | 熟练掌握 |

教学组织与实施：重点介绍栽培花生的水肥管理，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。

第四节 花生高产栽培技术-病虫草害管理（2学时）

教学目标：掌握花生常见的病虫草害现象及其防治措施。

教学重点和难点：重点是花生的病虫草害防治技术。

主要教学内容及要求：

- | | |
|------------------|----|
| 1. 花生病害发病特征及防治措施 | 掌握 |
| 2. 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病虫草还管理，利用案例分析，讲授不同品种花生在不同生育时期的病虫草还现象，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：4

第一节 概述（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（1.5 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 | 了解 |
| 5. 大豆的果荚与种子 | 理解 |
| 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 | 理解 |

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（1.5 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

学时数：4

第一节 概述（1 学时）

教学目标：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。

主要教学内容及要求：

- | | |
|------------------|----|
| 1. 杂粮作物的产生背景和重要性 | 了解 |
| 2. 杂粮作物的概念、类型和特点 | 掌握 |

3. 杂粮作物的利用途径及应用前景 了解

教学组织与实施：提问引出授课内容，采用 PPT 讲授基础知识，课堂随机提问，分组讨论杂粮作物的重要性和应用前景，课后布置思考题。

第二节 甘薯栽培的生物学基础（1.5 学时）

教学目标：理解甘薯的植物学分类，掌握甘薯的生物学特性、形态特征和生长发育特点，熟练掌握甘薯品质特性、各生育阶段的淀粉形成和积累规律。

教学重点和难点：甘薯的淀粉形成和积累规律。

主要教学内容及要求：

- | | |
|--------------------|------|
| 1. 甘薯的植物学分类和生物学特性 | 理解 |
| 2. 甘薯的形态特征和生长发育特点 | 掌握 |
| 3. 甘薯的品质特性、淀粉形成和积累 | 掌握 |
| 4. 甘薯品种选择和播种 | 熟练掌握 |
| 5. 甘薯田间管理、收获和贮藏 | 熟练掌握 |

教学组织与实施：采用 PPT 讲授基础知识，课堂随机提问，分组讨论甘薯淀粉形成与积累特点；课后布置思考题。

第三节 芝麻高产高能栽培技术（1.5 学时）

教学目标：理解芝麻的植物学分类，掌握芝麻的生物学特性、形态特征和生长发育特点，熟练掌握芝麻品质特性、生育阶段的油脂形成和积累规律。

教学重点和难点：芝麻的油脂形成和积累规律。

主要教学内容及要求：

- | | |
|--------------------|------|
| 1. 的植物学分类和生物学特性 | 理解 |
| 2. 芝麻的形态特征和生长发育特点 | 掌握 |
| 3. 芝麻的品质特性、淀粉形成和积累 | 掌握 |
| 4. 芝麻品种选择和播种 | 熟练掌握 |
| 5. 芝麻田间管理、收获和贮藏 | 熟练掌握 |

教学组织与实施：采用 PPT 讲授基础知识，课堂随机提问，分组进行芝麻栽培案例分析；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

该实验教学内容附属于《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、棉花和花生等主要农作物的形态特征与功能，掌握稻米品质分析方法，掌握小麦的穗分化过程及其与产量形成的关系，认识小麦、玉米、棉花和花生等作物的田间长势长相，学会其田间诊断和测产方法。

（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	每组人数
01011197h01	标本园参观和作物类型识别	2	综合性	必做	5
01011197h02	小麦的分蘖特性和苗情诊断技术	2	设计性	必做	5
01011197h03	小麦幼穗分化观察	2	设计性	必做	5
01011197h04	玉米植株形态观察与田间测产	2	综合性	必做	5
01011197h05	稻米品质分析	2	综合性	必做	2
01011197h06	花生形态特征、类型识别和产量性状调查	2	综合性	必做	5

（四）实验方式及基本要求

本实验课的教学方式是理论讲授和实践课同时进行，以便加强学生的学习和认识。在实验课中，增加学生动手机会，注重培养学生的动手能力和创新能力，讲述为副，附之以视频、挂图，以学生实际动手操作为主。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。

（五）实验内容安排

【实验一】标本园参观和作物类型识别

1. 实验学时：2 学时。

2. 实验目的：通过参观标本园或者大型农业园区认识田间的农作物；根据作物的用途、植物学和生理学特征对作物进行分类；掌握各类作物及其器官的主要形态特征，能够识别各类作物的种子和植株。

3. 实验内容：

（1）作物的类别的分类

按农作物的用途和植物学系统分类相结合的方法，一般将农作物分为四大部门，八大类别。

①粮食作物（或食用作物）：谷类作物：一般属禾本科植物，常见的有稻、小麦、大麦（包括青稞、元麦）、燕麦（包括莜麦）、黑麦、玉米、高粱、粟、黍（包括稷）、龙爪稷、蜡烛稗、薏苡等。蓼科的荞麦也常归于此类中，这类作物以生产淀粉为主。豆类作物：主要包括豆科植物，大豆、小豆、蚕豆、豇豆、豌豆、小扁豆、绿豆等以生产蛋白质为主的作物。薯芋类作物（或称根茎类作物）：常见的如甘薯、马铃薯、木薯、菊芋等。它们都具有肥大的块根或块茎。

②经济作物（或称工业原料作物）：纤维作物：常见的有棉花，大麻、苘麻、黄麻、红麻、亚麻、罗布麻等，以生产纤维为主的作物。油料作物：常见的有花生、芝麻、油菜、向日葵、蓖麻、

苏子等种子含脂肪较高的作物。糖料作物：常见的有：南方的甘蔗、北方的甜菜，其茎、根含糖量较高的作物。其它作物：主要包括嗜好作物（如烟草、茶叶、咖啡），药用作物（如枸杞、人参、薄荷）及其他工业原料用作物。

③饲料及绿肥作物：常见的有田菁、苜蓿、草木犀、紫云英、沙打旺、紫穗槐、怪麻、苕子、红萍、水葫芦等。

④药用作物：人参、八角、丁香、三七、三棱、干姜、大黄、山姜、山药、山楂、川乌、川芎、马宝、马勃、天冬、天麻、牛黄、牛膝、丹参、甘草、石斛、金银花等。

(2) 参观标本园或者大型的农业园区认识田间种植的各种农作物。

种子的识别；根系的识别；茎秆的识别；叶片的识别

4. 实验要求：指出田间种植农作物的特征特性；对常见的农作物进行分类和经济价值分析；思考如何充分开发利用现有的种质资源。

5. 实验设备及器材：标本园、温室、网室内生长着的各种类型的不同生育时期的作物植株；大型的实验农场。需要去郊外的交通工具。观察植物：放大镜、解剖镜、尺子、天平等。

【实验二】小麦的分蘖特性和苗情诊断技术

1. 实验学时：2 学时。

2. 实验目的：熟悉分蘖期麦苗的形态特征，认识分蘖的各种类型；了解主茎叶片与分蘖发生的同伸关系及分蘖与次生根发生的关系；学习分析小麦分蘖期幼苗性状，对苗情进行分析。

3. 实验内容：

(1) 分蘖期麦苗形态的观察和分蘖类型的识别

普通分蘖型：在主茎上形成 1 个分蘖节，是最常见的分蘖类型。

多层分蘖型：由于播种过深或其他条件的影响，除地中茎伸长外，主茎第 1 叶与第 2 叶之间，甚至第 2 叶与第 3 叶之间的节间也伸长，形成“多层分蘖”。

地中茎未伸长分蘖型：播种较浅时，地中茎不伸长，形成地中茎未伸长的分蘖型，分蘖节在种子的入土深度处形成。

胚芽鞘分蘖型。

(2) 小麦分蘖的出生及同伸关系

(3) 小麦幼苗分析

冬前苗情划分标准

旺苗：早播麦田亩茎数 80 万以上，单株分蘖 6 个以上，三叶以上大蘖 4 个以上，单株次生根 8 条以上。播量偏大麦田虽然单株分蘖较少，但亩茎数达 80 万以上，叶片细长，分蘖瘦弱。

一类麦田（壮苗）：亩茎数 60-80 万，单株分蘖 4-6 个，三叶以上大蘖 2.5-4 个，单株次生根 5-8 条。

二类麦田：亩茎数 45-60 万，单株分蘖 2.5-4 个，三叶以上大蘖 1.5-2.5 个，单株次生根 3-5 条。

三类麦田（弱苗）：亩茎数 45 万以下，单株分蘖 2.5 个以下，三叶以上大蘖 1.5 个以下，单株次生根 3 条以下。

4. 实验要求：写出 7 叶龄时麦苗的理论分蘖数及该同伸组各成员的名称，观察记载 3 株 7 叶龄麦苗的实际分蘖数及其名称、次生根数及其部位；试分析播种深度对麦苗性状的影响；从小麦分蘖发生的多样性，简述小麦的适应性及提高播种技术的重要性。

5. 实验设备及器材：材料：不同播深、不同叶龄及不同分蘖类型的麦苗及相应的挂图。用具：解剖器、瓷盘、直尺、计算器。

【实验三】小麦幼穗分化观察

1. 实验学时：2 学时。

2. 实验目的：学习观察小麦幼穗分化的方法，了解小麦结实器官的形成过程；掌握小麦幼穗各分化时期的形态特征；掌握小麦幼穗各分化时期与植株外部形态的对应关系。

3. 实验内容：

(1) 观察时间

小麦幼穗开始分化的时间，因播期和品种不同而异。幼穗分化是一个连续的渐变过程，从开始（伸长期）到结束（四分体期）的观察次数，以研究的内容、人力和物力条件而定，一般 3 天左右观察一次较好。

(2) 取样

要选取具有代表性或事先标记的植株，一般每次取 20 株，从中选 5-10 株进行观察。实验课中每组可以用有标记的小麦植株 3-5 株进行观察。

(3) 记载小麦植株的外部形态

包括株高、主茎叶片数（可见叶、展开叶）、分蘖数、次生根数。

(4) 观察内容

观察幼穗正、侧面，基部、中部和上部，以获得全面的概念。最后以幼穗中部的形态特征为准确定穗分化期。

4. 实验要求：绘出本次观察的单棱期、二棱期、小花原基分化期、雌雄蕊原基分化期的形态图，标明各部位；根据上述观察，说明穗分化时期与植株外部形态、生育时期的对应关系。

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】玉米植株形态观察与田间测产

1. 实验学时：2 学时。

2. 实验目的：了解玉米植株各器官形态特征，掌握玉米形态指标测定方法和田间测产方法。

3. 实验内容：

(1) 玉米植株形态观察和形态指标测定

观察玉米根、茎、叶、花序和籽粒形态特征，测定玉米株高、穗位高、茎粗等形态指标，并

按照以下公式计算叶面积指数 (LAI):

$$\text{单叶面积 (cm}^2\text{)} = \text{叶片中脉长度 (cm)} \times \text{叶片最大宽度 (cm)} \times 0.75$$

$$\text{单株叶面积} = \sum \text{单叶面积}$$

$$\text{叶面积指数 (LAI)} = \frac{\sum \text{单株叶面积} \times \text{种植密度}}{\text{土地面积}}$$

(2) 田间测产

取样方法: 根据地块分布和植株长势将测产地块划分为若干自然片, 每片选取一定面积进行测产。

测算亩收获穗数: 每个样点测量 11 个行距, 除以 10 即为平均行距。选取有代表性的双行 10 米, 调查玉米株数和空秆率, 按照公式: 亩株数=666.7/(行距×株距), 亩收获穗数=亩株数×空秆率, 计算亩株数和亩收获穗数。

测算平均穗粒数: 在每个样点, 连续选取 20 个果穗测定穗行数(果穗中部的籽粒行数)和行粒数(果穗每行的平均粒数), 计算平均穗粒数。

测算百粒重: 随机数两组籽粒, 每组 500 粒, 称重。然后用谷物籽粒水分测定仪测定籽粒含水量, 将百粒重折合为 14%含水量。

$$\text{产量计算: 玉米理论产量 (公斤/亩)} = \text{亩收获穗数} \times \text{平均穗粒数} \times \text{百粒重} \times 0.85。$$

4. 实验要求: 取样点要具有代表性。每 5 人一组, 提交实验报告。

5. 实验设备及器材: 成熟玉米田、卷尺、天平、谷物籽粒水分测定仪、记录本、标牌等。

【实验五】稻米品质分析

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)。

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

(2) 精米率测定

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)。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。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（%）=精米重量（0.1g）/供试稻谷重量（g）×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（%）=整精米重量（0.01g）/稻谷试样重量（g）×100

（4）稻米垩白测定

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，分拣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

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，根据个人感觉从 0-10 打分。

食味计法：量取 200-300 毫升精米，用 RCTA 11A(1)-CHN 型食味计直接测定。

4. 实验要求：每 5 人一组，提交实验报告。

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

【实验六】花生植物学形态特征、类型识别和产量性状调查

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。

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。

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，天平等。

(六) 考核方式及成绩评定

考核评分标准：根据学生实验过程认真程度、实验效果、实验报告质量或总结评定实验课程成绩。实验成绩评定采用百分制记分制。平时成绩占总成绩的 30 %，实验报告成绩占 70%。该实验课程占该课程总成绩的 30%。

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：

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。

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。

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案例，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。

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，中国农业出版社，2021 年。
- (2) 实验课教材：《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。
《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
- (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。

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

(2) 湖南农业大学《作物栽培学》精品课程：

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

(4) 山东农业大学《作物栽培学》精品课程：

http://www.icourses.cn/sCourse/course_2069.html

八、教学条件

课程团队由8人组成，副高级及以上职称人数占50%以上，具有多年《作物栽培学》课程教学经验，可以承担本课程授课任务。课程理论教学实施需要多媒体教室，并保持网络畅通。课程实践教学需要在我校毛庄科教园区或原阳科教园区开展，校内设置室内观察实验室开展室内实验。

九、教学考核评价

1. 考试方法：闭卷；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。

2. 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%。

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。

耕作学

(Farming System)

课程基本信息

课程编号: 01011241h	课程总学时: 24	实验学时: 4 学时
课程性质: 必修课	课程属性: 专业类	开设学期: 第 5 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 (绍驿实验班); 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（20 学时）

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：4

第二节 复种（2 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。

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 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

第五章 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

五、实验教学内容及学时分配（4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的

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	作物布局优化方案设计	2	设计性	必做	15
0101101002	土壤耕作制设计	2	设计性	必做	15

（四）实验方式及基本要求的

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）实验内容安排的

【实验一】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

【实验二】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

作物分子育种学

(Crop Molecular Breeding)

课程基本信息

课程编号：01011244h	课程总学时：64	实验学时：16 学时
课程性质：必修	课程属性：专业课	开设学期：第 5 学期
课程负责人：朱伟	课程团队：朱伟、杜彦修、 孙红正、陈震、苗春波	授课语言：中文

适用专业：智慧农业

对先修的要求：生物化学、分子生物学、遗传学等。

对后续的支持：对研究生分子生物学相关课程及课题研究和本科生毕业后开展智慧育种相关工作提供理论、思路和技术。

主撰人：朱伟

审核人：李浩川

大纲制定(修订)日期：2023-06-03

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

作物分子育种学是智慧农业专业的核心课程、必修的专业课程。是对本科生进行专业拔高和继续选择攻读分子生物学和智慧育种专业研究生奠定专业理论知识的一门课程。作物分子育种是现代生物技术和传统作物育种技术相结合的育种方法，是保证我国粮食安全的重要技术，通过本课程学习使学生加深专业责任感。作物分子育种学是运用分子生物学先进技术，将目的基因或 DNA 片段通过载体或直接导入受体细胞或进行编辑基因组 DNA，使遗传物质重新组合，经细胞复制增殖，新的基因在受体细胞中表达，最后从转化细胞中筛选有价值的新类型构成工程植株，从而创造新品种的一种定向育种的新技术。本课程在教学过程中注重理论与实践的结合，本课程三分之一的课时用于实验实践。在授课过程体现以学生为中心，以掌握作物分子育种技术为导向，注重学生的实践能力。最终通过本课程的学习使学生掌握现代先进的育种理论、加深专业责任认识，为今后从事相关的研究工作奠定牢固的基础。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：通过本课程教学，使学生掌握植物分子育种的基本原理、分子育种的主要技术和应用范畴，了解分子育种的研究进展和激发学生知识与技术创新的潜力。

2. 实验技能方面：掌握分子标记辅助选择育种技术、转基因育种技术和基因编辑育种技术。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

分子育种学课程主要讲授三个先进分子育种方法：分子标记辅助选择育种、转基因育种和基因编辑育种，这三个育种方法需要知识面较宽的分子生物学知识，依据涉农专业先修课程的特点，为使学生理解和掌握上述三个育种方法，在教学时首先讲授分子育种学相关分子生物学知识，随后依次讲授三个分子育种方法，并对每个分子育种方法以生产实例讲解、布置相关课后作业以使

学生思考、掌握。通过课堂提问、课后作业、实验课、期中和期末考试考察学生对相关概念、理论和技术的掌握。

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>分子育种学课程的学习使学生掌握目前三种先进的育种技术，能够开展水稻、玉米和小麦等作物的分子育种工作以培育先进的农作物品种，服务于我国农业建设。</p> <p>1. 课程目标与毕业要求是否有效对接？ （一个课程目标不要同时覆盖多个不同类型毕业要求，1个毕业要求指标点不要牵涉过多课程目标）</p> <p>2. 课程目标是否合理表述？ （课程目标的内涵应体现毕业要求指标点的要求，准确表达学生通过课程学习所获得的解决问题的能力而非知识掌握要求。应按照学生能力形成的逻辑关系，由浅入深的“纵向”分解，不宜按照教材章节“横向”切割，笼统描述。根据毕业要求指标点的要求，结合课程内容，设计逻辑关系清晰的课程目标，以便于指导课程考核与评价，为毕业要求指标点评价提供有效数据。</p>	扎实的专业知识，服务农业农村建设
2	通过本课程学习，使学生拔高知识体系，为进一步培养高级人才奠定基础	培养高级人才
3	例：目标 3：通过课程的学习，使学生具备对食品工厂建设项目进行初步环境评估、提出初步污染治理措施的能力。	3 4
	每门课程的课程目标原则上 3-4 个，最多不超过 5 个。	

四、理论教学内容及学时分配（48 学时）

第一章 绪论

学时数：2

教学目标：使学生掌握分子育种的涵义，分子育种与传统育种的关系；让学生了解分子育种的范畴和优越性。

教学重点和难点：分子育种与传统育种的关系。

主要教学内容及要求：

第一节 分子育种的涵义和任务	了解
第二节 分子育种的范畴和优越性	了解
第三节 分子育种与传统育种的关系	掌握

教学组织与实施：案例引入、PPT 授课、课堂互动和课后作业

第二章 作物的繁殖方式与育种

学时数：2

教学目的：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：作物的繁殖方式；作物品种类型和育种特点。

教学难点：自交和异交的遗传效应；各类品种的育种特点。

教学内容：

第一节 作物的繁殖方式

- 1、有性繁殖
- 2、无性繁殖

第二节 自交和异交的遗传效应

- 1、自交的遗传效应
- 2、异交的遗传效应

第三节 作物的品种类型及其特点

- 1、对农作物品种的基本要求
- 2、作物品种类型
- 3、各类品种的育种特点

教学组织与实施：案例引入、PPT 授课、课堂互动和课后作业

第三章 作物育种目标

学时数： 1

教学目的：了解育种目标的概念，制订育种目标的意义。

教学重点：掌握作物育种目标的主要内容和制订育种目标的原则。

教学难点：作物育种目标的主要内容。

教学内容：

第一节 现代农业对作物品种的要求

- 1、高产；2、稳产；3、优质；4、适应性强，熟期适当；5、适应机械化作业。

第二节 制订育种目标的原则

第三节 作物育种的主要目标

- 1、高产
- 2、稳产
- 3、优质
- 4、适应性强，熟期适当
- 5、适合机械化作业

教学组织与实施：案例引入、PPT 授课、课堂互动和课后作业

第四章 作物种质资源

学时数： 3

教学目的：种质资源的概念、类别、特点、保存、鉴定、研究和利用。

教学重点：种质资源的类别和特点。

教学难点：作物起源中心学说。

教学内容：

第一节 种质资源工作的重要性

1、种质资源的概念

2、种质资源工作的重要性

第二节 作物起源中心学说

1、瓦维洛夫的作物起源中心学说

2、作物起源中心学说的发展

第三节 种质资源的研究与利用

1、种质资源的类别和特点

2、种质资源的搜集

3、收集材料整理

4、种质资源的保存

5、种质资源的鉴定与研究

6、种质资源的利用

第四节 电子计算机在种质资源管理中的应用

1、种质资源数据库的目标与功能

2、种质资源数据库的建立

教学组织与实施：案例引入、PPT 授课、课堂互动和课后作业

第五章：引种与选择育种

学时数：2

教学目的：掌握引种和选择育种的基本原理和基本方法。

教学重点：引种规律及方法；选择育种的特点和主要技术环节。

教学难点：驯化的原理与方法。

教学内容：

第一节 引种和驯化

1、引种的原理

2、引种的一般规律及方法

3、驯化的原理与方法

第二节 选择育种

1、选择的意义

2、选择育种的基本原理

3、性状鉴别与选择

4、选择育种的方法与程序

教学组织与实施：案例引入、PPT 授课、课堂互动和课后作业

第六章 杂交育种

学时数：8

教学目的：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：亲本选配原则和杂种后代的各种处理方法。

教学难点：杂种后代的各种处理方法。

教学内容：

第一节 杂交育种的意义

- 1、杂交育种的意义
- 2、杂交育种的原理

第二节 杂交亲本的选配

- 1、杂交亲本选配工作的重要性
- 2、杂交亲本选配的一般原则

第三节 杂交方式和杂交技术

- 1、杂交方式
- 2、杂交技术

第四节 杂种后代的选择

- 1、系谱法
- 2、混合法
- 3、衍生系统法
- 4、单粒传法

第五节 杂交育种程序和加速育种进程的方法

- 1、杂交育种程序
- 2、加速育种进程的方法

教学组织与实施：案例引入、PPT 授课、课堂互动和课后作业

第七章 回交育种

学时数：2

教学目的：掌握回交的遗传效应、育种方法和特点。

教学重点：回交育种方法和回交的特点。

教学难点：回交遗传效应。

教学内容：

第一节 回交育种的意义及遗传效应

- 1、回交育种的意义
- 2、回交育种的遗传效应

第二节 回交育种方法

- 1、亲本选择
- 2、回交育种程序及要点

第三节 回交育种的特点及其应用价值

- 1、回交育种的有利性
- 2、回交育种的局限性

3、回交的用途

教学组织与实施：案例引入、PPT 授课、课堂互动和课后作业

第八章 作物分子育种中的分子生物学基础

学时数：3

第一节 基因与基因组

教学目标：使学生掌握 DNA 性质、基因概念和基因组特点、DNA 复制和基因转录。

教学重点和难点：DNA 性质、基因概念、DNA 复制和基因转录。

主要教学内容及要求：

- | | |
|------------|----|
| 1. 基因概念 | 理解 |
| 2. DNA 性质 | 理解 |
| 3. 基因组 | 理解 |
| 4. DNA 的复制 | 理解 |
| 5. 基因的转录 | 理解 |

教学组织与实施：PPT 授课、课堂提问和课后作业。

第二节 基因表达与调控

教学目标：使学生掌握基因表达调控的原理与特点。

教学重点和难点：基因的表达调控。

主要教学内容及要求：

- | | |
|-----------------|----|
| 1. 原核生物基因的表达与调控 | 理解 |
| 2. 真核生物基因的表达与调控 | 理解 |

教学组织与实施：课前提问、PPT 授课、课堂互动和课后作业。

第三节 DNA 修复与表观遗传学

教学目标：使学生掌握 DNA 修复原理和表观遗传学概念和种类。

教学重点和难点：DNA 修复原理。

主要教学内容及要求：

- | | |
|--------------|----|
| 1. DNA 损伤与修复 | 理解 |
| 2. 表观遗传学 | 理解 |

教学组织与实施：PPT 授课、课堂提问和课后作业

第九章 作物分子标记辅助选择育种

学时数：10

第一节 植物中常用的遗传标记

教学目标：使学生掌握植物中常用的分子标记原理及特点。

教学重点和难点：各类分子标记的特点与原理。

主要教学内容及要求：

- | | |
|--------------|------|
| 1. 植物遗传标记种类 | 理解 |
| 2. 分子标记类型及原理 | 熟练掌握 |

教学组织与实施：课前提问、PPT 授课、课堂互动、课后作业和实验室参观。

第二节 分子标记在基因作图中的应用

教学目标：使学生掌握如何利用分子标记构建遗传图谱、基因定位和基因克隆。

教学重点和难点：如何利用分子标记构建遗传图谱和基因定位。

主要教学内容及要求：

1. 分子标记构建遗传图谱 掌握
2. 分子标记与基因定位 掌握

教学组织与实施：思政、课前提问、PPT 授课、课堂互动、课后作业和实验室参观。

第三节 分子标记辅助选择育种

教学目标：使学生掌握利用分子标记辅助选择育种。

教学重点和难点：分子标记辅助选择育种和 MAS 技术在育种程序中的应用。

主要教学内容及要求：

1. 前景选择 掌握
2. 背景选择 掌握
3. 分子标记辅助选择的程序 掌握

教学组织与实施：PPT 授课、课堂提问、课后作业。

第十章 作物转基因育种

学时数：10

第一节 转基因育种概念

教学目标：使学生掌握转基因的概念、与传统育种的关系及目标基因获得方法。

教学重点和难点：转基因育种与传统育种的关系及目标基因的获得方法。

主要教学内容及要求：

1. 转基因育种的概念 了解
2. 转基因与传统育种的关系 理解
3. 目标基因获得方法 掌握

教学组织与实施：思政、课前提问、PPT 授课、课堂互动、课后作业和实验室参观。

第二节 转基因载体系统与受体系统

教学目标：使学生掌握转基因载体系统和受体系统。

教学重点和难点：转基因载体系统和受体系统。

主要教学内容及要求：

1. 植物转基因载体系统 掌握
2. 植物转基因受体系统 掌握

教学组织与实施：课前提问、PPT 授课、课堂互动、课后作业和实验室参观。

第三节 转基因方法及检测方法

教学目标：使学生掌握多种转基因方法及检测方法。

教学重点和难点：农杆菌介导的转基因方法和检测方法。

主要教学内容及要求：

- | | |
|------------|----|
| 1. 转基因方法 | 掌握 |
| 2. 转基因检测方法 | 掌握 |

教学组织与实施：课前提问、PPT 授课、课堂互动、课后作业和实验室参观。

第四节 转基因技术在育种上的应用及农业转基因生物安全管理条例

教学目标：使学生掌握转基因技术在育种中的应用和国家转基因有关规定。

教学重点和难点：转基因育种的应用及农业转基因生物安全管理条例。

主要教学内容及要求：

- | | |
|------------------|----|
| 1. 转基因技术在育种上的应用 | 了解 |
| 2. 农业转基因生物安全管理条例 | 了解 |

教学组织与实施：课前提问、PPT 授课、课堂互动、课后作业和实验室参观。

第十一章 作物基因编辑育种

学时数：3

教学目标：使学生掌握基因编辑原理及在育种上的应用。

教学重点和难点：基因编辑原理。

主要教学内容及要求：

- | | |
|-----------------|----|
| 第一节 基因编辑原理 | 理解 |
| 第二节 基因编辑在育种上的应用 | 理解 |

教学组织与实施：课前提问、PPT 授课、课堂互动、课后作业和实验室参观。

第十二章 作物分子设计育种

学时数：2

教学目标：使学生掌握作物分子设计育种的研究内容；让学生了解分子设计育种相关基础研究现状及发展趋势。

教学重点和难点：作物分子设计育种的研究内容。

主要教学内容及要求：

- | | |
|---------------------------|----|
| 第一节 作物分子设计育种相关基础研究现状及发展趋势 | 了解 |
| 第二节 作物分子设计育种的研究内容 | 掌握 |
| 第三节 分子设计育种实例 | 理解 |
| 第四节 分子设计育种展望 | 了解 |

教学组织与实施：思政、课前提问、PPT 授课、课堂互动、课后作业和实验室参观。。

五、实验教学内容及学时分配（X 学时）（无实验的课程该项不列，序号顺延）

（一）实验课程简介

分子育种学实验课是通过设计一系列综合性的分子生物学实验，将分子育种中常用的、核心的技术传授给学生，使学生掌握分子育种技术和分子育种思维，加深对分子育种学的理解。

（二）实验教学目的和基本要求

通过本实验课使学生掌握分子育种中基因、分子标记等信息获取方法、掌握分子标记辅助选择育种技术与方法、转基因育种技术与方法和基因编辑育种技术与方法。

(三) 实验安全操作规范

在实验过程中，授课教师全程指导，试剂事先由实验室人员提前配置。学生穿实验服，佩戴实验手套及口罩，操作过程严格按照河南农业大学分子生物学实验规程进行。实验过程中水、电及火严格遵守实验室章程。

(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	每组人数
01011132+01	分子育种常用分子生物学网站使用	2	综合性	必做	1
……	分子标记辅助选择抗病单株	6	综合性	必做	2-3
……	转基因载体构建	6	综合性	必做	2-3
	基因编辑 SgRNA 设计	2	综合性	必做	1

(五) 实验方式及基本要求

学生小组做实验（2-3人/组），理论课后集中进行实验，依据实验性质实验过程分时段进行，实验结束后提交实验报告。

(六) 实验内容安排

【实验一】分子育种常用分子生物学网站使用

1. 实验学时：2

2. 实验目的：使学生熟练使用相关分子生物学、基因组学等数据库和网站，掌握获取分子标记、基因等信息的方法。

3. 实验内容：登录 NCBI、<http://www.ricedata.cn/>、<http://rapdb.dna.affrc.go.jp/>、<https://www.arabidopsis.org/>等网站，学习使用相关数据库。

4. 实验要求：遵守实验室安全规则、认真听取教师讲授、保持安静、按时提交实验报告。

5. 实验设备及器材：计算机房、电脑、网络。

【实验三】分子标记辅助选择水稻抗病单株

1. 实验学时：6

2. 实验目的：使学生掌握分子标记辅助选择的方法。

3. 实验内容：目标基因信息获取、引物设计、水稻 DNA 提取、PCR 扩增、电泳。

4. 实验要求：遵守实验室安全规则、实验室保持安静、实验流程按时进行，按时提交实验报告。

5. 实验设备及器材：相关试剂、PCR 仪、电泳仪、电泳槽、离心机、水浴锅、制冰机等仪器。

【实验三】转基因载体构建技术

1. 实验学时：6

2. 实验目的：使学生掌握载体构建技术。

3. **实验内容：**目标基因信息获取、引物设计、酶切、链接、PCR 扩增、电泳。

4. **实验要求：**遵守实验室安全规则、实验室保持安静、实验流程按时进行，按时提交实验报告。

5. **实验设备及器材：**相关试剂、PCR 仪、电泳仪、电泳槽、恒温箱、水浴锅、制冰机等仪器。

【实验五】基因编辑引物设计

1. **实验学时：**2

2. **实验目的：**使学生掌握基因编辑引物设计原理和方法。

3. **实验内容：**目标基因信息获取、生物信息学分析、引物设计。

4. **实验要求：**遵守实验室安全规则、认真听取教师讲授、保持安静、按时提交实验报告。

5. **实验设备及器材：**计算机房、电脑、网络。

(七)考核方式及成绩评定

提交实验报告、依据实验完成质量给出成绩（百分制），作为平时成绩一部分考核。

六、课程思政

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：无（自编 PPT）。
- (2) 实验课教材：无（自编实验方案）。

2. 参考书：

- (1) 分子植物育种，徐云碧著，科学出版社，2014
- (2) 基因工程原理（上册），吴乃虎编著，科学出版社，1998
- (3) 基因工程原理（下册），吴乃虎编著，科学出版社，2001
- (4) 植物基因工程（下册），王关林，方宏筠编著，科学出版社，2002
- (5) 转基因植物，闫新甫主编，科学出版社，2003
- (6) 作物 DNA 标记辅助育种，方宣钧，吴为人，唐纪良，编著，科学出版社，2000
- (7) 作物育种学总论，席章营，陈景堂，李卫华，编著，科学出版社，2023

3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 华中农业大学精品课程网站：<http://nhjy.hzau.edu.cn/kech/zswjjs/kc/index.asp>
- (2) 生物通网站：<http://www.ebiotrade.com>
- (3) 生物谷网站：<http://www.bioon.com>
- (4) 中国生物技术信息网网站：<http://www.biotech.org.cn>

八、教学条件

电脑、网络、投影仪、黑板、教室、电脑室及分子生物学实验室。

九、教学考核评价

1. **过程性评价：**平时成绩，包括出勤、课堂回答问题、课后作业完成情况以及实验报告完成

质量，占 15%；期中考试，占 15%。

2. 终结性评价：（3. 课程综合评价：期末闭卷考试，占 70%。总成绩=平时成绩×15%+期中考试×15%+期末考试×70%

地理信息系统农业应用

(GIS Agricultural Application)

课程基本信息

课程编号：01011240	课程总学时：32	实验学时：8 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：韦一昊	课程团队：范科科	授课语言：中文
适用专业：智慧农业、农学		
对先修的要求：农业生态学、土壤学、农业遥感、统计学		
对后续的支撑：农业精准管理、智能农业、农业信息系统与决策		
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

地理信息系统农业应用课程的教学理念是将理论与实践相结合，通过实际案例和实践操作，培养学生的地理信息系统应用能力和解决农业问题的能力。该课程是一门专业必修课，旨在为农业专业学生提供地理信息系统在农业领域的应用知识和技能。通过本课程的学习，学生将能够理解地理信息系统的基本概念和原理，掌握 GIS 在农业中的应用方法和技术，培养学生运用 GIS 解决农业问题的能力，以及掌握地理信息系统农业应用的实际操作技能。

本课程的任务是引导学生全面了解地理信息系统的基本概念和原理，掌握 GIS 软件和工具的使用，学习地理数据的获取和处理技术，掌握地理数据的空间分析方法，了解 GIS 在土地管理、气候分析、灌溉管理、病虫害监测和农产品供应链管理等方面的应用。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：学生需要具备地理基础知识和农业相关专业知识，了解地理信息系统的基本概念和原理；需要通过实际操作和案例分析，将理论知识应用到实际问题中，培养解决农业问题的能力；需要具备创新思维和问题解决能力，能够应用地理信息系统技术，提出创新的解决方案。

2. 实验技能方面：需要具备一定的计算机操作和数据处理能力，熟悉 GIS 软件的基本使用方法。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

按照大纲，将课程内容分为多个模块，包括地理数据和地图投影、GIS 软件和工具、地理数据的获取和处理、地理数据的空间分析、地理数据可视化和表达等。每个模块侧重介绍理论知识和相关技术，同时结合实例进行案例分析和操作实践。

采用多种教学方法，包括讲授、案例分析、实验操作等。通过讲解理论知识，引导学生分析和解决实际问题，同时通过实验操作，让学生亲自实践和体验地理信息系统的应用。通过课堂参

与和讨论、实验报告和作业、课程项目和案例研究报告以及期末考试等方式对学生进行评估，全面考察学生的理论掌握能力、实践操作能力和问题解决能力。

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	理解地理信息系统的基本概念和原理，掌握 GIS 在农业中的应用方法和技术。	4
2	培养学生运用 GIS 解决农业问题的能力。	5
3	掌握地理信息系统农业应用的实际操作技能。	6

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

绪论 学时数：1

介绍地理信息系统（GIS）的定义、发展历程以及在农业中的重要性和应用前景。理解 GIS 的基本概念和原理，认识 GIS 在农业领域的潜力。

第一章 地理信息系统数据结构 学时数：3

第一节 地理信息系统的结构（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，使学生回顾和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（1 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。

第二章 地理数据的获取与分析 学时数：10

第一节 地理数据和地图投影（2 学时）

教学目标：介绍地理数据的类型和获取方法，以及地图投影的概念和常见类型。

教学重点和难点：掌握地理数据的类型和获取方法，理解地图投影的概念和应用。

主要教学内容及要求：讲解地理数据的来源和获取方法，介绍地图投影的原理和常见类型。

教学组织与实施：通过案例分析和实际操作，引导学生了解地理数据的获取和处理方法，认识不同地图投影的特点和适用范围。

第二节 GIS 软件和工具（2 学时）

教学目标：介绍常用的 GIS 软件和工具，以及 GIS 数据处理和分析工具的应用。

教学重点和难点：了解常用的 GIS 软件和工具，掌握基本的数据处理和析技术。

主要教学内容及要求：介绍常用的 GIS 软件和工具的功能和特点，讲解 GIS 数据处理和分析工具的应用方法。

教学组织与实施：通过实践操作和案例分析，引导学生熟悉 GIS 软件和工具的使用，掌握数据处理和分析技术。

第三节 地理数据的获取和处理（2 学时）

教学目标：介绍地理数据的来源和获取方法，以及地理数据的处理和清洗技术。

教学重点和难点：了解地理数据的不同来源和获取方法，掌握地理数据的处理和清洗技术。

主要教学内容及要求：讲解地理数据的不同来源（如遥感、GPS 等）和获取方法，介绍地理数据的处理和清洗技术。

教学组织与实施：通过实践操作和案例分析，引导学生学习地理数据的获取和处理方法，实际操作中进行数据清洗和整理。

第四节 地理数据的空间分析（2 学时）

教学目标：介绍空间分析的基本原理和方法，以及常用的空间分析技术。

教学重点和难点：了解空间分析的基本原理和方法，掌握常用的空间分析技术。

主要教学内容及要求：讲解空间分析的基本原理和方法，介绍空间查询、缓冲区分析、叠加分析等常用空间分析技术。

教学组织与实施：通过实践操作和案例分析，引导学生学习空间分析的基本原理和方法，掌握常用的空间分析技术。

第五节 地理数据可视化和表达（2 学时）

教学目标：介绍地理数据可视化的原则和技巧，以及制作地图和图表的方法和工具。

教学重点和难点：掌握地理数据可视化的原则和技巧，熟练运用制作地图和图表的方法和工具。

主要教学内容及要求：讲解地理数据可视化的原则和技巧，介绍制作地图和图表的方法和工具。

教学组织与实施：通过实践操作和案例分析，引导学生学习地理数据可视化的原则和技巧，运用工具制作地图和图表。

第三章 GIS 在农业中的应用

学时数：10

第一节 GIS 在土地管理和农田规划中的应用（2 学时）

教学目标：介绍 GIS 在土地管理和农田规划中的应用方法和技术。

教学重点和难点：了解 GIS 在土地管理和农田规划中的重要性，掌握应用方法和技术。

主要教学内容及要求：讲解 GIS 在土地管理和农田规划中的应用方法，介绍土地特征分析和土地利用规划的技术。

教学组织与实施：通过案例分析和实践操作，引导学生了解 GIS 在土地管理和农田规划中的应用，运用技术解决实际问题。

第二节 GIS 在气候和气象分析中的应用（2 学时）

教学目标：介绍 GIS 在气候和气象分析中的应用方法和技术。

教学重点和难点：了解 GIS 在气候和气象分析中的重要性，掌握应用方法和技术。

主要教学内容及要求：讲解 GIS 在气候和气象分析中的应用方法，介绍气候数据获取和处理技术。

教学组织与实施：通过案例分析和实践操作，引导学生了解 GIS 在气候和气象分析中的应用，运用技术进行气候变化分析和农业生产适应性研究。

第三节 GIS 在灌溉管理中的应用（2 学时）

教学目标：介绍 GIS 在灌溉管理中的应用方法和技术。

教学重点和难点：了解 GIS 在灌溉管理中的重要性，掌握应用方法和技术。

主要教学内容及要求：讲解 GIS 在灌溉管理中的应用方法，介绍灌溉需求分析和灌溉系统规划的技术。

教学组织与实施：通过案例分析和实践操作，引导学生了解 GIS 在灌溉管理中的应用，运用技术进行水资源分析和灌溉效率评估。

第四节 GIS 在病虫害监测和管理中的应用（2 学时）

教学目标：介绍 GIS 在病虫害监测和管理中的应用方法和技术。

教学重点和难点：了解 GIS 在病虫害监测和管理中的重要性，掌握应用方法和技术。

主要教学内容及要求：讲解 GIS 在病虫害监测和管理中的应用方法，介绍病虫害空间分布和扩散分析的技术。

教学组织与实施：通过案例分析和实践操作，引导学生了解 GIS 在病虫害监测和管理中的应用，运用技术进行病虫害防治策略和决策支持。

第五节 GIS 在农产品运输和供应链管理中的应用（2 学时）

教学目标：介绍 GIS 在农产品运输和供应链管理中的应用方法和技术。

教学重点和难点：了解 GIS 在农产品运输和供应链管理中的重要性，掌握应用方法和技术。

主要教学内容及要求：讲解 GIS 在农产品运输和供应链管理中的应用方法，介绍农产品运输路线规划和供应链追溯的技术。

教学组织与实施：通过案例分析和实践操作，引导学生了解 GIS 在农产品运输和供应链管理中的应用，运用技术进行农产品运输路线规划和供应链管理。

五、实验教学内容及学时分配（8 学时）

（一）实验课程简介

地理信息系统（GIS）是一种集成地理空间数据获取、管理、分析和决策支持于一体的技术系统。本实验课旨在通过实践操作和案例分析，使学生熟悉地理信息系统在农业领域的应用，培养其地理信息系统操作和农业信息处理的能力。

（二）实验教学目的和基本要求

了解地理信息系统在农业应用中的基本概念、原理和技术；培养学生的地理信息系统操作和

农业信息处理能力。掌握地理信息系统的基本操作和功能，包括地图浏览、数据查询和属性编辑等；理解农业遥感的原理和应用，能够获取和解译农业遥感图像；掌握农业空间分析的基本原理和方法，能够运用地理信息系统软件进行分析；理解农业数据管理的原理和方法，能够设计并创建农业数据管理系统；能够综合运用地理信息系统和决策支持系统进行农业信息管理和决策支持。

（三）实验安全操作规范

实验室安全：在实验室中，确保安全环境，包括通风良好、灭火器可用、应急出口畅通等。遵守实验室的安全规定和操作指南。

设备操作安全：使用地理信息系统软件和相关设备时，确保设备正常运行，遵循操作手册和教师的指导。避免随意调整设备设置，以免引发电路故障或其他安全问题。

数据保护安全：对于使用的农业数据和个人信息，严格遵守数据保护法律和隐私政策，不得将数据用于非法目的或未经授权的用途。

防止误操作：在进行实验操作前，确保对实验内容有清晰的理解，遵循教师的实验指导。避免误操作导致设备损坏或个人受伤。

实验室卫生：保持实验室的整洁和卫生，遵守垃圾分类和废弃物处理的规定。避免在实验室内吃东西或饮水，以免污染实验环境或引发食品安全问题。

（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
0101124001	地图浏览和数据查询	1	基础性	必做	1
0101124002	GIS 属性编辑	1	基础性	必做	1
0101124003	农业遥感图像解译	2	综合性	必做	2
0101124004	农业空间分析	2	综合性	必做	2
0101124005	农业数据管理系统设计	2	设计性	必做	2

（五）实验方式及基本要求

实验方式：学生需将亲自操作地理信息系统软件和相关设备，进行实验内容的实践操作。这包括地图浏览、数据查询、属性编辑、农业遥感图像解译、农业空间分析等。

理解实验内容：在进行实验前，学生应仔细阅读实验指导书和相关教材，对实验内容有清晰的理解。

独立操作能力：学生应具备独立操作地理信息系统软件和相关设备的能力，能够熟练运用各种功能进行实验操作。

数据处理能力：学生应能够获取、处理和分析农业相关的地理空间数据，包括农业遥感图像、农业空间数据等。

实验记录和报告：学生应准确记录实验过程和结果，包括实验操作步骤、数据处理方法和分析结果。并能够按照要求撰写实验报告。

团队合作能力：在一些实验项目中，学生可能需要与同学合作完成任务。学生应具备良好的团队合作和沟通能力，共同完成实验任务。

安全操作意识：学生应遵守实验室的安全操作规范，保护个人和他人的安全，防止实验过程中出现安全事故。

（六）实验内容安排

【实验一】地图浏览和数据查询

1. 实验学时：1

2. 实验目的：了解地理信息系统中地图浏览和数据查询的基本概念和操作方法，掌握基本的地图操作和数据查询技巧。

3. 实验内容：使用地理信息系统软件打开地图，进行地图缩放、平移、旋转等操作。在地图上进行数据查询，了解如何查询特定地点的属性信息。

4. 实验要求：能够熟练操作地理信息系统软件，掌握地图浏览和数据查询的基本操作方法。

5. 实验设备及器材：地理信息系统软件、计算机、鼠标、键盘

【实验二】GIS 属性编辑

1. 实验学时：1

2. 实验目的：掌握地理信息系统中属性编辑的基本原理和操作方法，能够进行属性信息的编辑和更新。

3. 实验内容：开地理信息系统软件，加载地图数据。选择要编辑的要素，进行属性信息的编辑和更新，如修改地块的土壤类型、农作物种类等。

4. 实验要求：能够正确选择要素进行属性编辑，熟练掌握属性编辑的基本操作方法。

5. 实验设备及器材：地理信息系统软件、计算机、鼠标、键盘

【实验三】农业遥感图像解译

1. 实验学时：2

2. 实验目的：了解农业遥感图像的获取和解译原理，掌握农业遥感图像解译的基本方法。

3. 实验内容：获取农业遥感图像数据，并加载到地理信息系统软件中。对农业遥感图像进行解译，识别不同农作物的分布和特征。

4. 实验要求：能够正确获取和加载农业遥感图像数据，熟练掌握农业遥感图像解译的基本方法。

5. 实验设备及器材：地理信息系统软件、计算机、鼠标、键盘

【实验四】农业空间分析

1. 实验学时：2

2. 实验目的：了解农业空间分析的基本原理和方法，能够进行农业空间分析和结果展示。

3. 实验内容：导入农业相关的空间数据，如土壤质量、气候数据等。进行农业空间分析，如农田适宜性评价、农作物产量预测等。展示农业空间分析的结果，如制作专题地图、生成报告等。

4. 实验要求：能够正确导入和分析农业相关的空间数据，熟练掌握农业空间分析的基本方法。

5. 实验设备及器材：地理信息系统软件、计算机、鼠标、键盘

【实验五】农业数据管理系统设计

1. 实验学时：2

2. 实验目的：了解农业数据管理的原理和方法，能够设计并创建农业数据管理系统。

3. 实验内容：分析农业数据管理的需求和功能，设计农业数据管理系统的数据库结构和功能模块。创建农业数据管理系统，包括数据录入、查询、修改、删除等功能。

4. 实验要求：能够正确分析和设计农业数据管理系统，熟练创建并操作农业数据管理系统。

5. 实验设备及器材：地理信息系统软件、计算机、鼠标、键盘

六、课程思政

在教学中，引导学生思考地理信息系统农业应用对国家农业发展的重要性，以及如何通过这些技术手段促进农业现代化和乡村振兴，培养学生对国家发展的认同和家国情怀。强调学习地理信息系统农业应用的同时，要遵守相关法律法规，遵循道德规范，推崇诚信和责任意识。例如，通过讨论农业数据的隐私保护、农业信息的安全性等问题，引导学生思考和讨论合法合规的农业信息处理方式。介绍与农业相关的地理、历史、文化等方面的知识，让学生了解农业与地域特点、传统文化之间的关系。例如，通过讲解不同地区的农业发展历史、土地利用与农作物种植的文化传统等，培养学生对农业文化的认知和理解。

在课堂上组织讨论或开展案例研究，让学生分析某个地区的农业发展现状与挑战，并引导他们思考如何运用地理信息系统技术来解决相关问题。在这个过程中，教师可以引导学生思考农业发展与国家的关系，鼓励他们关注社会公益和可持续发展等方面的问题，培养学生的社会责任感和家国情怀。

七、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，陈健飞等译，科学出版社

2. 参考书：

(1) 地理信息系统（原理、方法和应用），邬伦，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>

八、教学条件

教学楼教室，多媒体教室，专业软件。

九、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：**闭卷考试；总成绩计算为：平时成绩+实验成绩+期末成绩。
3. **课程综合评价：**课堂表现：实验成绩：期末考试=20%：30%：50%的比例进行。

农业定量遥感

(Agricultural Remote Sensing Data)

课程基本信息

课程编号: 01011241 课程总学时: 32 实验学时: 16 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: 温鹏飞 课程团队: 熊淑萍, 程金鹏 授课语言: 中文
适用专业: 农学, 智慧农业
对先修的要求: 无
对后续的支撑: 无
主撰人: 温鹏飞 审核人: 李浩川 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

《农业定量遥感》是一门农学类必修课,以定量遥感对地观测技术为基本手段,以我国主要农作物(小麦、玉米)为监测对象,旨在利用课堂教学和上机实验展示的方式向同学们介绍目前遥感的基本概念、类型、发展的形势以及农业遥感数据分析相关基础知识。目标是通过教学,让同学们了解和掌握遥感物理基础、遥感成像机理和影像解译原理,农业遥感数据的获取与分析方法,具备从遥感数据的管理、处理、监测到后期的应用技能。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面:了解掌握遥感的概念、类型、发展形势以及农业遥感数据分析相关基础知识;
2. 实验技能方面:掌握 ENVI 遥感图像的应用,具备从遥感数据的管理、处理、监测到后期的应用技能。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

《农业定量遥感》是一门农学类必修课,采用课堂教学与上机操作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,上机操作侧重于遥感数据的处理到后期的应用。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

遥感技术概念、遥感原理，发展现状及趋势，以及遥感技术的应用领域。

第二章 遥感原理与数据

学时数：4

第一节 遥感图像认知（2 学时）

教学目标：向学生介绍遥感基本原理、遥感特征、遥感数据、遥感平台、遥感数据类型。

教学重点和难点：遥感基本原理和遥感数据类型

主要教学内容及要求：

1. 遥感基本原理、遥感特征 掌握
2. 遥感数据、遥感平台、遥感数据类型 掌握

教学组织与实施：通过课堂讲解，让学生初步了解遥感基本原理、遥感特征、遥感数据、遥感平台、遥感数据类型，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

第二节 遥感图像特征与质量评价（2 学时）

教学目标：向学生介绍太阳辐射与大气作用，地物波谱反射特征、遥感图像分类、遥感图像质量评价。

教学重点和难点：典型地物波谱特征及大气对电磁波辐射传输的影响，地物与电磁波谱相互作用机理。

主要教学内容及要求：

1. 太阳辐射与大气作用，地物波谱 掌握
2. 遥感图像特征、遥感图像质量评价 掌握

教学组织与实施：通过课堂讲解，让学生初步了解太阳辐射与大气作用，地物波谱、遥感图像分类、遥感图像质量评价基本知识，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

第三章 遥感图像处理

学时数：2

第一节 遥感图像处理流程（2 学时）

教学目标：向学生介绍遥感图像处理流程，遥感图像处理系统的相关基本知识，国内外遥感图像处理软件介绍。

教学重点和难点：遥感图像处理流程

主要教学内容及要求：

1. 遥感图像处理流程 掌握
2. 遥感图像处理系统的相关基本知识 掌握
3. 遥感图像特征 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。

第四章 遥感图像输入、输出，图像处理

学时数：4

第一节 遥感图像输入\输出（2学时）

教学目标：向学生介绍不同传感器的原理、遥感图像常见记录格式，遥感图像输入/输出。

教学重点和难点：遥感图像输入/输出

主要教学内容及要求：

1. 遥感成像原理 掌握
2. 遥感图像显示 掌握

教学组织与实施：通过课堂讲解，让学生初步了解遥感图像常见记录格式，遥感图像输入/输出，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

第二节 遥感图像处理（2学时）

教学目标：向学生介绍遥感图像处理方法。

教学重点和难点：遥感图像处理步骤

主要教学内容及要求：

1. 遥感图像分类 掌握
2. 遥感图像质量评价 掌握

教学组织与实施：通过课堂讲解，让学生初步了解遥感图像分类、遥感图像质量评价基本知识，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

第五章 遥感数据处理与分析

学时数：4

第一节 遥感数据类型（2学时）

教学目标：向学生介绍遥感数据常见类型及特征，遥感数字图像处理基础。

教学重点和难点：遥感数据处理

主要教学内容及要求：

1. 遥感数据类型 掌握
2. 遥感数据显示 掌握
3. 遥感图像处理 掌握

教学组织与实施：通过课堂讲解，让学生初步了解遥感数据类型，遥感数据显示，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

第二节 遥感数据处理（2学时）

教学目标：向学生介绍遥感数据处理方法。

教学重点和难点：遥感数据处理步骤

主要教学内容及要求：

1. 高光谱数据处理方法 掌握
2. 无人机数据处理方法 掌握
3. 卫星影像数据处理方法 掌握

教学组织与实施：通过课堂讲解，让学生初步了解不同遥感数据处理的基本知识，激发不同专业的同学参与课堂活动的积极性。

五、实验教学内容及学时分配（16 学时）

（一）实验课程简介

农业遥感数据分析

（二）实验教学目的和基本要求

遥感是获取地球空间信息的重要手段之一。从海量数据中获得潜藏的有价值的信息，帮助国家或者农业管理者预测未来的趋势和行为，使得农业生产活动具有前瞻性，提高遥感数据的应用价值。

（三）实验安全操作规范

- 1、禁止在实验室内吸烟及吃东西。
- 2、实验室停止供电、供水时应将水源、电源开关全部关上，以防恢复供电、供水时由于开关未关而发生事故。离开实验室时应检查门、窗、水、电、气是否安全及关闭。
- 3、实验室的仪器在未掌握安全操作规程前不得随意动用。
- 4、实验室内不得有裸露的电线、闸刀开关应完全合上或断开，以防止接触不好产生火花进而引起易燃物的爆炸，拔下插头时应用手捏住插头再拔，不得只拉电线。
- 5、实验室失火后，一定要沉着、不要惊慌，要根据起火原因与火势大小，及时采取措施。

（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
10021056+01	遥感图像的输入与输出，遥感图像增强	4	综合性实验	必做	4
10021056+02	遥感图像预处理（辐射校正，大气校正）	4	综合性实验	必做	4
10021056+03	高光谱数据显示，处理和应用	4	综合性实验	必做	4
10021056+04	无人机数据显示，处理和应用	4	综合性实验	必做	4

（五）实验方式及基本要求

上机操作

（六）实验内容安排

【实验一】遥感图像的输入与输出，遥感图像增强，地物光谱特征提取

1. **实验学时：**4 学时
2. **实验目的：**掌握遥感图像的输入与输出以及遥感图像增强显示，地物光谱特征分析
3. **实验内容：**遥感图像的输入与输出以及遥感图像增强，地物光谱特征显示
4. **实验要求：**遥感图像的输入与输出以及遥感图像增强
5. **实验设备及器材：**计算机

【实验二】遥感图像预处理（辐射校正，大气校正），图像分类

1. 实验学时：4 学时
2. 实验目的：掌握遥感图像预处理（辐射校正，大气校正），图像分类
3. 实验内容：遥感图像预处理（辐射校正，大气校正），图像分类
4. 实验要求：遥感图像预处理（辐射校正，大气校正），图像分类
5. 实验设备及器材：计算机

【实验三】高光谱数据显示，处理和应用

1. 实验学时：4 学时
2. 实验目的：掌握高光谱数据显示，处理和应用
3. 实验内容：高光谱数据显示，处理和应用
4. 实验要求：掌握高光谱数据处理方法和具体应用
5. 实验设备及器材：计算机

【实验四】无人机数据显示，处理和应用

1. 实验学时：4 学时
2. 实验目的：掌握无人机数据显示，处理和应用
3. 实验内容：无人机数据显示，处理和应用
4. 实验要求：掌握无人机数据显示，处理和应用
5. 实验设备及器材：计算机

(七)考核方式及成绩评定

教学评价采用考勤：课堂表现：期末测试=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。

六、课程思政

《农业定量遥感》是一门农学类必修课，结合遥感课程授课特点，从纵向和横向两个角度，挖掘课程思政元素，以“思政元素融入进专业课”为突破点，重点凝练“四个自信”在该专业课程中，将知识教育与情感教育的有机统一。在讲授专业知识的同时，解析“两弹一星”精神、“北斗”精神、“高分辨率遥感卫星”工匠精神等，增强学生深信“四个自信”在国家空间对地观测领域建设发展中的重要作用和价值，提升大学生爱国奉献情怀。引导学生以强农兴农为己任，从而提升对全面推进乡村振兴、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。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：遥感导论，梅安新编著，高等教育出版社，2002 年
- (2) 实验课教材：ENVI 遥感图像处理方法，邓书斌编著，科学出版社，2010 年

2. 参考书：

(1) 植被定量遥感原理与应用, 刘良云编者. 科学出版社, 2014 年

(2) 遥感概论. 彭望球编者. 高等教育出版社, 2003 年

3. 推荐网站 (线上资源):

(1) 农情遥感监测大数据图, 网址 <http://sdemo.agrimap.cn/index.html>

(2) 相关国家级课程线上资源

八、教学条件

教学楼教室, 无人机, 遥感影像, ENVI 软件. 多媒体设备、网络教学环境。

九、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: 闭卷考试; 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。

农产品营销

Agricultural Marketing

课程基本信息

课程编号:	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:	课程团队:	授课语言: 中文
适用专业: 生物育种科学		
对先修的要求: 无		
对后续的支持: 无		
主撰人: 程金鹏	审核人: 李浩川	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

农产品营销学是一门研究农产品营销整体活动及其发展规律的学科，它是一门融合了市场营销学和农业经济学的原理、思想和方法的新型交叉性边缘学科。农产品营销学是我校市场营销、人力资源管理等专业的一门专业基础课。本门课程的任务就是要使市场营销、人力资源管理专业的学生在掌握市场营销基本原理的基础上，进一步了解农产品营销的特殊性所在，特别是要了解我国主要农产品的供求状况、区域布局和营销特点，了解我国农产品营销理论研究中的前沿和热点，并能够进行农产品营销的策划和管理。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：了解与营销相关的名词、概念、知识的含义与意义，并能正确地认知表达。掌握营销的方法、原理、技能、技巧，了解农产品营销与一般消费品营销的不同之处。了解我国主要农产品的供求状况，对我国农产品营销中的主要问题能有初步的认识。了解我国农产品营销理论研究中的前沿和热点，并能够进行农产品营销的策划和管理。

2. 实验技能方面：学习并掌握农产品营销技巧及注意事项。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

(1) 教育目标：

培养学生的理解农产品市场、市场调研和分析、产品定位和品牌建设、销售和分销策略、价格管理、市场营销计划等能力。

(2) 教学内容

农产品营销概论、农产品市场与营销环境、农产品营销的产品策略、农产品营销的价格策略、农产品营销的渠道策略、农产品营销的促销策略、农产品供应链管理、农产品标准与分级、农产

品期货市场、谷物营销、园艺产品营销、农产品国际市场营销。

(3) 组织实施

教学策略：授课结合案例分析和实际应用，激发学生的兴趣。利用实验室和现场考察，让学生亲身体验农产品营销。鼓励学生参与小组讨论和项目，培养合作和解决问题的能力。提供学习资源，如教材、在线资料和专家讲座。

教学方法：讲座：介绍基本概念和理论知识。小组讨论：分析案例研究，共同解决问题。

教学评价：期中考试：测试学生对基本概念和理论的理解；项目报告和演示：评估学生在一个具体应用领域的深入研究能力；参与度：考察学生在讨论、小组项目和实验中的积极参与程度；期末考试：综合考察学生对整个课程内容的掌握程度；课堂作业：鼓励学生在课程期间积累知识和技能。

教学评价需要考虑多元化，包括不同形式的评估方式，以满足不同学生的学习需求和能力水平。此外，教师应灵活调整教学方法，以便适应学生的学习风格和节奏。

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	理解农产品市场：帮助学生深入了解农产品市场的特点、趋势和机会，包括市场结构、需求和供应情况等方面的知识。这将使学生能够更好地理解农产品营销的复杂性。	1
2	掌握营销策略：培养学生掌握不同农产品营销策略的能力，包括市场定位、定价、宣传推广和销售渠道管理等。学生应该能够分析不同情境下的最佳营销策略，并能够制定和执行这些策略。	2
3	推动农产品业务发展：帮助学生发展创新思维和解决问题的能力，以便他们能够为农产品业务的可持续发展做出贡献。这包括了解农产品价值链、质量管理、供应链管理和市场营销计划的制定等方面的知识。	3 4

四、理论教学内容及学时分配（24 学时）

本课程计划总学时为 32 学时，授课 24 学时，实验 8 课时。

第一章 农产品营销概论

学时数：2

教学目标：了解农产品营销的定义、研究对象和研究方法；理解农产品营销的功能与职能以及农产品营销的特点。

教学重点和难点：重点是农产品营销功能与职能；难点是农产品营销的内涵与特点。

主要教学内容及要求：

1.1 农业与农产品营销面临的新环境

1.2 农产品营销学概述

1.2.1 农产品营销的内涵和特点

1.2.2 农产品营销的功能与职能

1.2.3 农产品营销学的研究及理论发展

1.3 农产品营销的研究方法和意义

1.3.1 农产品营销学研究方法

1.3.2 农产品营销学研究意义

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

第二章 农产品市场与营销环境

学时数：2

教学目标： 了解农产品市场概念、特点与类型；分析农产品市场竞争结构及其特点；掌握农产品营销环境分析的有关方法，并对农产品营销的宏观环境和微观环境进行分析。

教学重点和难点： 重点是农产品市场的特点及其竞争结构；难点是掌握农产品营销环境分析方法，并能对具体的宏观环境和微观环境进行分析。

主要教学内容及要求：

2.1 农产品市场概述

2.1.1 农产品市场的内涵

2.1.2 农产品市场的特点

2.1.3 农产品市场的类型

2.2 农产品市场竞争

2.2.1 市场竞争结构

2.2.2 农产品的市场竞争特点

2.3 农产品营销环境分析

2.3.1 农产品营销环境及其分析方法

2.3.2 农产品营销宏观环境

2.3.3 农产品营销微观环境

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

第三章 农产品营销的产品策略

学时数：2

教学目标： 掌握农产品整体概念、产品组合、品牌及策略、产品生命周期和新产品开发等理论；初步学会运用上述理论和方法分析农产品营销现实问题；了解农产品包装策略。

教学重点和难点： 重点是农产品产品组合与品牌策略；难点是如何准确理解农产品整体产品概念及对营销实践的意义。

主要教学内容及要求：

3.1 农产品营销中的产品整体概念

3.1.1 什么是产品整体概念

3.1.2 产品整体概念对营销管理的启示

3.2 产品组合及评价

3.2.1 产品组合的含义

3.2.2 产品组合分析

3.2.3 产品组合策略

3.3 农产品品牌与包装策略

3.3.1 品牌概述

3.3.2 农产品品牌与策略

3.3.3 农产品包装与策略

3.4 产品生命周期与新产品开发

3.4.1 产品生命周期

3.4.2 新产品开发

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

第四章 农产品营销的价格策略

学时数：2

教学目标：了解农产品营销定价的依据；熟悉农产品价格制定目标和制定程序；掌握农产品价格的制定方法；掌握农产品价格策略在农产品营销中的应用。

教学重点和难点：重点是农产品定价的依据、方法和定价策略；难点是农产品价格策略在农产品营销中的运用。

主要教学内容及要求：

4.1 农产品的定价依据

4.1.1 农产品成本

4.1.2 农产品市场供求

4.1.3 竞争

4.1.4 政府价格管制

4.2 农产品定价目标和定价程序

4.2.1 农产品定价目标

4.2.2 农产品定价程序

4.3 农产品定价方法

4.3.1 成本导向定价法

4.3.2 需求导向定价法

4.3.3 竞争导向定价法

4.4 农产品价格策略

4.4.1 价格折让

4.4.2 促销定价

4.4.3 地理定价

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

第五章 农产品营销的渠道策略

学时数：2

教学目标：了解农产品营销渠道的含义、模式和作用；学会如何评估、选择营销渠道方案，掌握

其渠道的选择和管理策略；了解农业中介组织的类型和中介人在流通中的作用，提高理论和实践能力。

教学重点和难点：重点是农产品营销渠道的选择和管理策略；难点是农产品营销渠道的选择和管理策略在实践中的运用。

主要教学内容及要求：

5.1 农产品营销渠道

5.1.1 农产品营销渠道的含义

5.1.2 农产品营销渠道的作用

5.2 农产品批发与零售

5.2.1 农产品批发

5.2.2 农产品零售

5.3 农业中介组织和中介人

5.3.1 农业中介组织的概念和作用

5.3.2 农业中介组织的类型

5.3.3 中介人

5.4 农产品营销渠道的选择与管理

5.4.1 影响农产品营销渠道选择的因素

5.4.2 农产品营销渠道的选择策略

5.4.3 农产品营销渠道管理

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 农产品营销的促销策略

学时数：2

教学目标：了解农产品促销的概念和类型；熟悉人员推销等促销方式的特征；掌握公共关系在农产品促销中的应用。

教学重点和难点：农产品促销的基本手段，各种促销手段的比较。

主要教学内容及要求：

6.1 农产品促销概述

6.1.1 农产品促销的定义

6.1.2 农产品促销的方式

6.1.3 促销方式选择考虑的因素

6.1.4 农产品促销计划的实施步骤

6.1.5 农产品促销特点

6.2 广告

6.2.1 广告的定义

6.2.2 广告的特点

6.2.3 广告决策过程

6.3 人员推销

6.3.1 人员推销的定义

6.3.2 人员推销的特点

6.3.3 人员推销的基本步骤

6.4 营业推广与公共关系

6.4.1 营业推广的定义

6.4.2 营业推广的特点

6.4.3 营业推广的形式

6.4.4 公共关系的定义

6.4.5 公共关系的特点

6.4.6 公共关系的职能

6.4.7 公共关系的方式

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 农产品供应链管理

学时数：2

教学目标： 了解农产品供应链的概念与特征；掌握农产品加工和库存管理的方式；掌握农产品物流管理的含义和模式。

教学重点和难点： 重点是农产品供应链管理的模式与实施条件；牛鞭效应及应对的库存管理方法；农产品物流的特点及五种不同农产品模式的特点。难点是导致“牛鞭效应”的原因及应对的库存管理方法。

主要教学内容及要求：

7.1 农产品供应链管理概述

7.1.1 农产品供应链管理的含义和特征

7.1.2 农产品供应链管理的作用

7.1.3 农产品供应链管理的模式

7.2 农产品物流

7.2.1 农产品物流的概念和作用

7.2.2 农产品物流的特点

7.2.3 农产品物流模式

7.3 农产品加工

7.3.1 农产品加工的含义与作用

7.3.2 农产品加工的基本方式

7.3.3 农产品加工管理的措施

7.4 农产品库存管理

7.4.1 农产品库存管理的含义与作用

7.4.2 农产品供应链管理中的牛鞭效应

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

第八章 农产品标准与分级

学时数：2

教学目标： 了解标准与标准化的概念；熟悉农产品标准，掌握无公害食品、绿色食品与有机食品的标准；学习粮食、果蔬等主要农产品的分级。

教学重点和难点： 重点是农产品标准；难点是无公害食品、绿色食品、有机食品的标准与农产品质量管理。

主要教学内容及要求：

8.1 农产品标准

8.1.1 标准与标准化

8.1.2 农产品标准的涵义

8.1.3 农产品标准的类型

8.2 农产品分级

8.2.1 农产品分级的类型

8.2.2 农产品包装分级

8.3 农产品标准化管理

8.3.1 农产品标准化的涵义

8.3.2 农产品标准化的体系

8.3.3 农产品标准化管理措施

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

第九章 农产品期货市场

学时数：2

教学目标： 了解农产品期货市场构成及其功能；熟悉农产品期货市场的交易方式和交易品种；掌握期货市场主要农产品的交易策略。

教学重点和难点： 重点是农产品期货市场的主要交易方式，难点是农产品期货市场的主要交易策略。

主要教学内容及要求：

9.1 农产品期货市场的功能及其结构

9.1.1 衍生产品（金融工具）及期货

9.1.2 农产品期货市场的功能

9.1.3 农产品期货市场的构成

9.2 农产品期货市场的交易方式

9.2.1 期货合约的标准化要素

9.2.2 期货市场的交易流程

9.2.3 主要交易方式

9.3 农产品期货市场交易品种与策略

9.3.1 农产品期货交易的品种

9.3.2 从事农产品期货交易需掌握的信息

9.3.3 主要农产品期货交易策略

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

第十章 谷物营销

学时数： 2

教学目标： 介绍主要谷物生产概况；了解谷物产品的消费与市场需求；掌握谷物产品的营销策略。

教学重点和难点： 谷物的营销策略；谷物产品与一般消费品的区别、差异性与特殊性。

主要教学内容及要求：

10.1 谷物生产

10.1.1 稻谷的生产

10.1.2 小麦的生产

10.1.3 玉米的生产

10.2 谷物消费

10.2.1 稻谷的市场需求

10.2.2 小麦的市场需求

10.2.3 玉米的市场需求

10.3 谷物营销

10.3.1 大米市场与营销状况

10.3.2 小麦（面粉）市场与营销状况

10.3.3 玉米市场与营销状况

10.4 案例讨论

10.4.1 案例：金龙鱼大米营销策略

10.4.2 案例：中粮福临门大米营销策略

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

第十一章 园艺产品营销

学时数： 2

教学目标： 了解蔬果、蔬菜、花卉等商品的供求状况；理解园艺产品的分类和消费特点；掌握园艺产品营销的策略和技巧。

教学重点和难点： 园艺产品的消费特点，园艺产品营销的策略和技巧。

主要教学内容及要求：

11.1 水果营销

11.1.1 水果及其商品特点

11.1.2 消费者对水果消费的需求

- 11.1.3 水果的国内外供求状况
- 11.1.4 水果的国内外供求状况
- 11.1.5 水果的营销策略
- 11.2 蔬菜营销
 - 11.2.1 蔬菜的商品特点
 - 11.2.2 消费者对蔬菜消费的需求
 - 11.2.3 蔬菜的国内外供求状况
 - 11.2.4 蔬菜的营销渠道与特点
- 11.3 花卉营销
 - 11.3.1 花卉的商品特点
 - 11.3.2 花卉的消费需求
 - 11.3.3 花卉的国内外供求状况
 - 11.3.4 花卉的营销渠道
 - 11.3.5 花卉的营销策略

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

第十二章 农产品国际市场营销

学时数：2

教学目标：掌握农产品国际市场营销的内涵；了解农产品国际市场营销环境；掌握农产品国际市场营销的策略和运用。

教学重点和难点：

重点是国际农产品营销策略的基本含义和内容，难点是对国际农产品营销策略的运用。

主要教学内容及要求：

- 12.1 农产品国际市场营销含义
- 12.2 农产品国际市场营销环境
- 12.3 农产品国际市场与进入方式
- 12.4 农产品国际市场营销策略

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

五、实验教学内容及学时分配（8学时）

（一）实验课程简介

本实验课程是农产品营销课程的一部分，旨在为学生提供实际操作的机会，以深入了解农产品市场的运作和营销策略。通过实地考察和模拟市场活动，学生将学会如何促进农产品的销售，了解市场需求，以及应对市场挑战的方法。

（二）实验教学目的和基本要求

实验课程旨在为学生提供关于农产品营销实际操作机会，通过项目来加深他们的理解。

（三）实验安全操作规范

公共出行安全。

（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	农业企业资料收集、企业营销环境分析与营销策划方案文本制定	8	基础性	必做	5

（五）实验方式及基本要求

选定某一具体的农业企业，在收集大量资料的基础上，对该企业面临的营销环境进行具体分析并制定营销策划方案。要求方案文本应该清晰、逻辑连贯，具有可操作性；使用相关数据和事实支持分析和建议；最好有图表、表格和图像来直观地呈现数据和策略。

（六）实验内容安排

【实验一】农业企业资料收集、企业营销环境分析与营销策划方案文本制定

1. 实验学时：8

2. 实验目的：建立一个能够实时监测农业环境参数的系统，以帮助农民更好地管理农田，提高农产品的产量和质量。

3. 实验内容：选择一家特定的农业企业作为研究对象；收集关于选定农业企业的大量数据和信息，包括企业的历史信息 and 背景、市场趋势和竞争情况等；深入研究企业所处的营销环境；制定一个具体的营销策划方案。

4. 实验要求：需要考虑未来的不确定性和风险，并提供相应的解决方案。

5. 实验设备及器材：笔记本、SWOT 分析、PESTEL 分析等工具。

（七）考核方式及成绩评定（单独开课的实验课必填，非单独开课的实验课的考核结合课程填写或写在考核大纲里）

提交实验报告，成绩分为 A、B、C、D 四档。

六、课程思政

课程可以介绍农业生产与社会、环境、可持续性之间的关系。教育学生理解，农产品的生产和销售不仅仅是经济行为，还涉及到对土地、资源、社会和环境的责任。这有助于培养学生的社会责任感。思政教育的一部分可以包括对中国农村发展和农民权益的理解。学生可以研究农村贫困问题，了解如何通过改进农产品营销和农业技术来支持农村社区的发展。在营销课程中，强调诚信和道德的重要性。学生应该了解不正当手段对于农产品市场的短期和长期影响，培养廉洁自律的品质。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

（1）理论课教材：农产品营销学，李崇光著，高等教育出版社，2010

(2) 实验课教材：自编

(3) 实习指导书：自编

2. 参考书：

(1) 营销管理（第十四版），菲利普·科特勒，凯文·莱恩·凯勒. 格致出版社，2012

3. 推荐网站（线上资源）：

(1) <http://www.czce.com.cn/>

(2) <http://www.foodqs.com/>

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，建设农产品营销教学资源 and 虚拟仿真综合实验课程。

九、教学考核评价

1. 过程性评价：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. 终结性评价：平时作业+课程讨论参与度+交流参与度+课程作业完成情况

3. 课程综合评价：课堂表现：期末考试=30%：70%的比例进行。

农业电子商务

(Electronic Commerce)

课程基本信息

课程编号：01011185	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 8 学期
课程负责人：韦一昊	课程团队：张志勇	授课语言：中文
适用专业：智慧农业、农学、种工		
对先修的要求：无		
对后续的支撑：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

农业电子商务课程是一门创业教育类课程，旨在培养学生对农业电子商务的基本理论、基本知识和基本技能的掌握。它承担着培养学生创新思维和实践能力的任务，对于培养具备农业电子商务应用能力的专业人才具有重要意义。通过教授农业电子商务的基本原理、技术和应用，帮助学生了解农业电子商务的发展现状和前景，培养学生对农村电子商务特点、机遇和挑战的认识，提高学生在农产品销售与流通中的应用能力。本课程将采用多种教学方法，包括课堂讲授、案例分析、小组讨论等。通过课堂讲授，学生将了解农业与农村电子商务的基本概念和发展趋势；通过案例分析和小组讨论，学生将深入探讨农业电子商务的实践应用。通过课程学习，学生应能综合运用所学的基本理论、知识和技能，具备分析和解决农业电子商务相关问题的能力；还应具备创新思维和实践能力，能够在农业与农村电子商务领域中发挥积极的作用。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：帮助学生全面了解农业电子商务的理论、技术和应用，了解农村电子商务的特点、发展趋势以及农产品销售与流通中的电子商务应用，培养对农业电子商务发展策略的思维能力，掌握农业与农村电子商务的政策支持与发展策略。

2. 实验技能方面：无

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

农业电子商务课程是一门创业教育类课程，通过讲解理论知识、案例分析等方式，向学生传授农业电子商务的基本概念、原理和技术。通过小组讨论，学生可以分享自己的观点和经验，共同探讨农业电子商务的实践应用和解决方案。组织学生进行网上考察，体验农村电子商务的发展现状和挑战，加深对农业电子商务的理解。

在教学过程中，在课程开始前，通过引入问题、案例或实际情境，激发学生的学习兴趣和思考。

考。通过课堂讲授和互动讨论，向学生传授农业电子商务的基本理论和知识。组织学生参与实践活动，如模拟操作、实地考察等，培养他们的实践能力和应用能力。在课程结束前，对所学内容进行总结回顾，强化学生的记忆和理解。

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	了解农业电子商务的基本概念、应用和发展背景	10
2	培养对农业电子商务发展的创新思维 and 实践能力	5、6
3	认识农村电子商务的特点、机遇和挑战	7

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

绪论

学时数：2

介绍农业电子商务的定义，探讨其背后的发展背景和动因，引导学生认识农业电子商务的重要性。分析农业电子商务的发展趋势，包括技术、市场、政策等方面的变化，并展望其未来的发展前景。介绍农业电子商务在农产品销售、物流管理、溯源与质量监控、农村扶贫等方面的应用案例，让学生了解农业电子商务在实践中的具体应用。介绍农业电子商务相关的政策和法规，让学生了解农业电子商务在法律框架下的运行规范。

通过绪论部分的教学，学生将能够建立对农业电子商务的基本认识和理解，为后续的课程学习打下坚实的基础。

第一章 农业电子商务概述

学时数：6

第一节 农业电子商务的定义和背景（2 学时）

教学目标：了解农业电子商务的定义和发展背景，认识其在现代农业发展中的重要性。

教学重点和难点：理解农业电子商务的定义和背景，理解其与农业发展的关系。

主要教学内容及要求：讲解农业电子商务的定义和发展背景，引导学生思考农业电子商务对农业发展的意义。

教学组织与实施：通过讲解和演示的方式介绍农业电子商务的基本概念和特点；可以使用图表、案例等多媒体辅助材料，让学生更直观地理解和记忆。

第二节 农业电子商务的特点和优势（2 学时）

教学目标：了解农业电子商务的特点和优势；掌握农业电子商务的相关概念和基本原理；理解农业电子商务在农村经济发展中的作用和意义。

教学重点和难点：农业电子商务的特点和优势；农业电子商务在农村经济发展中的应用与挑战。

主要教学内容及要求：引导学生理解农业电子商务的定义和特点，如规模较小、物流问题、网络覆盖等；要求学生能够举例说明农业电子商务的特点并加以分析。介绍农业电子商务的优势，如扩大销售渠道、提升农产品附加值、促进农民增收等；要求学生能够理解和总结农业电子商务的

优势，并能够运用到实际案例中进行分析。

教学组织与实施：利用 PPT 或讲义等教学工具，详细介绍农业电子商务的发展背景，包括科技进步、互联网普及等因素；带领学生进行小组讨论，让学生分享自己对农业电子商务发展背景的理解和观点。

第三节 农业电子商务的发展趋势和挑战（2 学时）

教学目标：了解农业电子商务的发展趋势与前景，分析其对农业的影响和可持续发展。

教学重点和难点：分析农业电子商务的发展趋势与前景，探讨其对农业的影响和可持续发展。

主要教学内容及要求：介绍农业电子商务的发展趋势与前景，分析其对农业的影响和可持续发展，引导学生思考其中的问题。

教学组织与实施：采用讲授、讨论、案例分析等方式进行教学；鼓励学生积极参与讨论和案例分析，提出自己的观点和思考。

第二章 农业电子商务基础知识

学时数：6

第一节 电子商务的基本概念和原理（2 学时）

教学目标：掌握电子商务的基本概念和原理，了解其在农业电子商务中的应用。

教学重点和难点：理解电子商务的基本概念和原理，了解其在农业电子商务中的应用。

主要教学内容及要求：讲解电子商务的基本概念和原理，引导学生思考其在农业电子商务中的应用场景。

教学组织与实施：课前预习+课堂讲授+课堂讨论

第二节 农业电子商务的基本技术和平台（2 学时）

教学目标：了解农业电子商务的基本技术和平台，掌握其在实践中的应用。

教学重点和难点：理解农业电子商务的基本技术和平台，掌握其在实践中的应用。

主要教学内容及要求：介绍农业电子商务的基本技术和平台，要求学生能够理解和运用这些基础知识。

教学组织与实施：通过讲解和展示相关技术的应用案例，介绍农业电子商务发展中的关键技术，如大数据、物联网、人工智能等。

第三节 农产品电子商务的特点和模式（2 学时）

教学目标：了解农产品电子商务的特点和模式

教学重点和难点：农产品电子商务的特点和模式；理解农产品电子商务的运营和管理。

主要教学内容及要求：能够描述农产品电子商务的特点和模式，并能够分析其在农业领域的实际应用；

教学组织与实施：通过讲授、讨论和案例分析的方式进行教学。

第三章 农业电子商务应用

学时数：12

第一节 农产品线上销售与物流管理（3 学时）

教学目标：了解农产品线上销售与物流管理的应用场景和关键问题，掌握相应的解决方法。

教学重点和难点：理解农产品线上销售与物流管理的应用场景和关键问题，掌握相应的解决方法。

主要教学内容及要求：介绍农产品线上销售与物流管理的应用案例，要求学生能够理解并分析其中的关键问题。

教学组织与实施：通过讲授、讨论和案例分析的方式进行教学。

第二节 农产品溯源与质量监控（3 学时）

教学目标：了解农产品溯源与质量监控的应用场景和关键问题，掌握相应的解决方法。

教学重点和难点：理解农产品溯源与质量监控的应用场景和关键问题，掌握相应的解决方法。

主要教学内容及要求：介绍农产品溯源与质量监控的应用案例，要求学生能够理解并分析其中的关键问题。

教学组织与实施：通过讲授、讨论和案例分析的方式进行教学。

第三节 农村电商扶贫与乡村振兴（3 学时）

教学目标：了解农村电商扶贫与乡村振兴的应用场景和关键问题，掌握相应的解决方法。

教学重点和难点：理解农村电商扶贫与乡村振兴的应用场景和关键问题，掌握相应的解决方法。

主要教学内容及要求：介绍农村电商扶贫与乡村振兴的应用案例，要求学生能够理解并分析其中的关键问题。

教学组织与实施：通过讲授、讨论和案例分析的方式进行教学。

第四节 农村电商创新案例分享（3 学时）

教学目标：了解农村电商创新的案例和经验。

教学重点和难点：农村电商创新的成功案例和关键因素，分析农村电商创新中的挑战和风险。

主要教学内容及要求：学生能够分析农村电商创新的案例和经验，并能够提出相应的创新思路。

教学组织与实施：通过讲授、案例分析和小组讨论的方式进行教学。

第四章 农业电子商务发展与政策

学时数：6

第一节 农业电子商务的政策和法规（2 学时）

教学目标：了解农业电子商务的政策和法规，掌握其在实践中的应用。

教学重点和难点：了解农业电子商务的政策和法规，掌握其在实践中的应用。

主要教学内容及要求：介绍农业电子商务的政策和法规，要求学生能够理解并运用这些知识。

教学组织与实施：介绍农业电子商务的法律规范和监管机构；分析农业电子商务在法律框架下的运作规则和责任分配。

第二节 农业电子商务的发展趋势与前景（2 学时）

教学目标：分析农业电子商务的发展趋势与前景，探讨其对社会的影响和可持续发展。

教学重点和难点：分析农业电子商务的发展趋势与前景，探讨其对社会的影响和可持续发展。

主要教学内容及要求：介绍农业电子商务的发展趋势与前景，分析其对社会的影响和可持续发展，引导学生思考其中的问题。

教学组织与实施：通过讲授、讨论和案例分析的方式进行教学。

第三节 农业电子商务的社会影响和可持续发展（2学时）

教学目标：了解农业电子商务对社会的影响；探讨农业电子商务的可持续发展问题。

教学重点和难点：农业电子商务的社会影响和可持续发展；如何评估农业电子商务的社会影响和推动其可持续发展。

主要教学内容及要求：分析农业电子商务对农民和农村经济的积极影响，如提供更广阔的市场机会、增加农产品的附加值等；探讨农业电子商务对农村社会的变革，如提供就业机会、改善农村基础设施等；讨论农业电子商务的可持续发展问题，如如何解决信息不对称、确保产品质量、平衡城乡发展等。

教学组织与实施：通过小组讨论、案例分析等形式，引导学生思考和讨论农业电子商务的社会影响和可持续发展问题；提供相关的案例和数据，让学生分析和评估农业电子商务的社会影响；引导学生提出促进农业电子商务可持续发展的建议和措施。

五、课程思政

在课堂开始前，可以通过引入相关新闻或数据，让学生了解农业电子商务在国家经济发展、农村扶贫等方面的重要作用；引导学生讨论农业电子商务对提升农民收入、改善农村生活质量等方面的积极影响，培养他们对国家和社会发展的关注和认同。

分析农业电子商务与本土农产品、传统农业文化的关联，让学生了解农业电子商务在传承和弘扬国家文化方面的作用；鼓励学生通过小组研究和展示，深入探讨农业电子商务如何在保护农产品品质、传统农业技艺传承等方面发挥作用。

通过案例分析，引导学生分析农业电子商务中可能涉及的法律和道德问题，培养他们遵纪守法的意识；通过课堂讨论和角色扮演等活动，培养学生在农业电子商务中的责任感和诚信意识。通过展示国内外农业电子商务的发展成果，让学生了解不同国家和地区在这方面的努力和成就；鼓励学生进行小组项目，探索农业电子商务在本国农业发展中的潜力和机遇，培养他们对家国发展的关心和贡献意识。

通过以上策略和方法，将思政元素融入农业电子商务的课堂教学中，可以帮助学生深入理解农业电子商务的重要性，并培养他们对国家发展、文化传承、法治意识和道德修养的关注和认同。

六、教材及教学参考书

1. 选用教材：

（1）理论课教材：农业与农村电子商务，杨振荣、王仲梅、马雪文、姜志梅、李涛、蒋莉丽、朱艺编著，清华大学出版社，2022年

2. 参考书：

（1）农村电子商务学．涂同明等．湖北科学技术出版社，2011

（2）电子商务．张润彤等．科学出版社，2019

（3）农村电子商务，于学文、李婷梓、李世华著．中国农业出版社，2019

3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 农村电商网 (www.ncds.cn)
- (2) 农产品电商学院 (www.npdss.com)
- (3) 农业电子商务联盟 (www.necalliance.org)

七、教学条件

良好的教智能化教室、及配备齐全的教学设备，可进行开放式教学；教室均配备有计算机和多媒体设备及互联网工具，具有教学所需的相关专业性软件。

八、教学考核评价

1. **过程性评价：**平时作业（30%）+课程讨论参与度（30%）+课程作业完成情况（40%）；
2. **终结性评价：**课程论文，100%；
3. **课程综合评价：**过程性评价占比 40%，终结性评价占比 60%

生物信息学

(Bioinformatics)

课程基本信息

课程编号: 01011128 课程总学时: 32 实验学时: 0 时
课程性质: 选修 课程属性: 专业类 开设学期: 第 6 期
课程负责人: 孙红正 课程团队: 陈震、郭战勇 授课语言: 中文
适用专业: 智慧农业专业

对先修的要求: 掌握遗传学/分子生物学基本原理, 有计算机应用基础

对后续的支持: 对生物大数据挖掘与分析提供基本理论和技术

主撰人: 孙红正 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

生物信息学是随着人类基因组计划的启动而兴起的一门新的交叉学科, 它是以计算机为主要工具, 开发各种软件, 对海量的 DNA 和蛋白质及其相关信息进行收集、储存、发行、提取、加工、分析和研究, 其目的在于通过生物信息学分析逐步认识生命的起源、进化、遗传和发育的本质, 破译隐藏在 DNA 序列中的遗传语言, 在生命科学领域起着越来越重要的作用。生物信息学的研究内容主要包括对生物信息数据的处理和组织加工, 以及在此基础上的分析、归纳和总结的方法、理论等, 通过对生物信息学的学习达到以下目的:

1. 了解生物信息学产生的历史、现状及发展态势, 以及生物信息资源及其检索的基本方法;
2. 学习如何从 Internet 上获取、处理、存储、分配和解释基因组信息的作用与地位, 并应用计算机软件进行常规生物信息分析, 如测序序列的处理、引物设计、进化树构建、蛋白结构预测等。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面:

(1) 通过本课程的学习, 要求学生理解生物信息学在生命科学发展中的作用和地位; 了解生物信息学的研究现状和发展的趋势, 以及未来的发展动态。

(2) 了解国内外生物信息学及其相关学科的理论前沿与新技术的应用前景; 掌握有关生物信息资源及其检索的基本方法。

2. 实验技能方面: 了解国内外生物信息学常用的一些软件功能, 能够进行基本的生物数据的信息处理、存储、分配和解释。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

生物信息学是在生命科学的研究中, 以计算机为工具对生物信息进行储存、检索和分析的科

学。它是当今生命科学和自然科学的重大前沿领域之一，同时也将是 21 世纪自然科学的核心领域之一。它通过综合利用生物学，计算机科学和信息技术而揭示大量而复杂的生物数据所赋有的生物学奥秘。

本课程的设计思路是为学生介绍生物信息学的基本原理和各个领域的应用，使学生在掌握基础理论的同时了解技术的应用领域和前景，结合实践性教学培养学生实际操作能力，使学生加深理解，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 使学生具备生物信息学数据库检索、序列分析与引物设计、结构预测、进化分析、相关信息查询等基本能力。	2、3

四、理论教学内容及学时分配（32 学时）

绪论

学时数：2

介绍生物信息学定义、产生背景、应用和发展现状及展望。

- | | |
|------------------------|----|
| 1. 生物信息学的定义、基本概念及其发展现状 | 掌握 |
| 2. 生物信息学研究的基本内容、基本方法 | 理解 |
| 3. 生物信息学产生的历史及发展展望 | 了解 |

第一章 生物信息学数据库

学时数：4

教学目的：介绍常用生物信息学数据库及数据库序列来源

教学重点和难点：常用 DNA 数据库以及数据库查询与应用

主要教学内容及要求：

- | | |
|-------------------------------|------|
| 1. 数据库结构 | 了解 |
| 2. 一级数据库和二级数据库 | 理解 |
| 3. 生物信息学 DNA 和蛋白质数据库主要能提供何种信息 | 掌握 |
| 4. 序列数据的信息存储、提取和检索 | 熟练掌握 |

教学组织与实施：教学方法上利用多媒体讲解数据库的类型和数据结构，利用网络资源现场演示不同类型数据库的应用，加深学生对数据库的理解。

第二章 DNA 测序技术

学时数：6

教学目的：介绍 DNA 测序技术的发展及主要方法

教学重点和难点：一代二代及三代 DNA 序列测序方法

主要教学内容及要求：

- | | |
|------------------|----|
| 1. DNA 测序技术的发展历史 | 了解 |
| 2. 一代测序技术 | 掌握 |
| 3. 二代测序技术 | 理解 |
| 4. 三代测序技术 | 了解 |
| 5. 全基因组测序 | 理解 |

教学组织与实施：DNA 序列获取是生物信息学的重要基础，在教学方法上着重介绍 DNA 序列获取的三代测序技术原理，并利用多媒体现场演示各类型测序数据格式，利用序列分析软件对不同类型的序列数据进行处理过滤以达到合乎要求的标准。

第三章 序列比对

学时数：4

教学目的：双序列比对和多重序列比对

教学重点和难点：序列比对的应用

主要教学内容及要求：

- | | |
|-----------------------|------|
| 1. 序列比对的算法原理 | 了解 |
| 2. 序列比对全局比对和局部比对 | 理解 |
| 3. DNA 和蛋白质保守序列的识别 | 掌握 |
| 4. 应用软件进行双序列比对和多重序列比对 | 熟练掌握 |

教学组织与实施：序列比对是生物信息学中最重要工具，本章节内容主要以多媒体资源讲解序列比对的主要方法和技术原理，对概念性的名字进行解释。进而利用软件和网络进行实际操作演示，以加深学生对序列比对的理解，并能初步进行应用。

第四章 DNA 序列特征分析

学时数：2

教学目的：介绍基因的结构特点，了解与基因表达调控相关的信息

教学重点和难点：序列特征分析的原理

主要教学内容及要求：

- | | |
|-------------------------|------|
| 1. 真核生物和原核生物基因的结构特点 | 了解 |
| 2. 基因的启动子区，开放阅读框，密码子偏好性 | 理解 |
| 3. DNA 和蛋白质序列特征预测 | 掌握 |
| 4. 用软件工具对各种序列进行特征分析 | 熟练掌握 |

教学组织与实施：本章节内容主要以多媒体资源讲解基因组预测基因的主要方法和技术原理，对概念性的名字进行解释。进而利用软件和网络进行实际操作演示，以加深学生对 DNA 序列特征的理解。

第五章 蛋白结构特征分析

学时数：2

教学目的：了解蛋白结构分析的基本原理和主要方法

教学重点和难点：蛋白质理化性质以及跨膜区。

主要教学内容及要求：

1. 蛋白结构预测的历史和发展现状 了解
2. 蛋白结构预测的原理 理解

教学组织与实施：教学方法上本章节内容主要以多媒体资源为主讲解蛋白组研究内容和主要研究方法，通过实例讲解加深学生对蛋白组及蛋白序列特征的理解。

第六章 序列进化分析

学时数：4

教学目的：理解并掌握系统进化树构建的目的意义以及构建方法

教学重点和难点：系统进化树构建方法的原理以及核酸蛋白质适应性进化检测

主要教学内容及要求：

1. 构建系统进化树的目的意义 了解
2. 核苷酸和蛋白质的适应性进化 理解
3. 构建系统进化树的三类方法 掌握
4. 用软件工具对序列进行进化树构建 熟练掌握

教学组织与实施：进化分析是序列分析的延续，教学方法上以讲解进化树构建为主，同时配合构建进化树构建软件演示，加深学生对进化树的认识。

第七章 基因表达分析

学时数：2

教学目的：了解并掌握基因表达分析的基本原理和主要检测方法

教学重点和难点：基因芯片和大规模基因表达测序分析

主要教学内容及要求：

1. 基因表达分析的历史和发展现状 了解
2. 基因芯片和大规模测序检测基因表达的原理 理解

教学组织与实施：基因表达分析是生物信息学应用的重要方面之一，在教学方法上主要结合实际案例阐释基因表达分析的意义，同时配以数据进行名词及其含义的讲解，以加深学生对相关概念的理解。

第八章 基因注释与功能分类

学时数：2

教学目的：介绍常用的基因功能注释体系以及在此基础上发展起来的基因功能富集分析、功能预测等方法。

教学重点和难点：基因注释数据库和功能预测

主要教学内容及要求：

1. 后基因组时代的主要任务 了解
2. GO 数据库和 KEGG 数据库主要内容 理解

教学组织与实施：基因功能注释和功能分类是后基因组时代以及对基因表达差异分析结果进行阐释的重要工具，本章内容主要以讲解各类功能数据库和功能演示为手段，加深学生对相关内容的理解，并能初步阐述相关概念。

第九章 小 RNA 与基因表达调控

学时数：2

教学目的：介绍小 RNA 的概念和在基因表达调控中的作用

教学重点和难点：miRNA 产生过程及作用原理

主要教学内容及要求：

- | | |
|-----------------------------|----|
| 1. 小 RNA 的分类，miRNA 靶基因预测的方法 | 了解 |
| 2. miRNA 的产生过程和作用原理 | 理解 |

教学组织与实施：小 RNA 是基因表达调控中重要的家族之一，本章教学方法上主要以介绍概念和原理为主，同时利用案例分析阐述小 RNA 在生物发育中的重要作用，以加深对其调控作用的理解。

第十章 文献查询

学时数：2

教学目的：介绍如何进行文献查询

教学重点和难点：维普中文数据库及 PubMed 英文数据库文献查询

主要教学内容及要求：

- | | |
|---------------------------|------|
| 1. 文献数据库的类型及常用文献数据库 | 了解 |
| 2. 文献数据库的查询字段 | 理解 |
| 3. 文献查询中布尔逻辑连接词的应用 | 掌握 |
| 4. PubMed 文献查询及查询结果的解读与保存 | 熟练掌握 |
| 5. 文献管理软件的应用 | 熟练掌握 |

教学组织与实施：文献查询与管理是获取基因功能等相关生物信息重要的手段与方法之一，本章教学方法上主要以文献数据库应用为主，同时详细阐述文献信息挖掘和管理方法，以培养学生的实际应用能力。

五、课程思政

生物信息学是现代生命科学与信息学、计算机科学和数学等学科相互渗透和高度交叉形成的一门新兴学科。本课程思政是将思想政治内容有机地融合进专业课程中，挖掘专业课程中蕴含的思想政治知识，达到立德树人的教育目标。随着 2020 年新冠疫情的暴发，生物信息学的重要性再次得以彰显，教学内容需要不断地改良和完善，以课堂作业为载体，锻炼学生查找、整合信息的能力，例如制作系统进化树，可以培养学生自助查阅文献的能力，让学生亲自进行生物学知识的实践，提升学习兴趣和自主学习的效率。授课教师和同学根据课堂表现情况给予适当的分数，课堂讨论、课堂作业以及期末闭卷考试共同组成学生的最终成绩。这种方式可以更好地对学生进行全面的评价，而不是通过期末考试这种单一的、片面的方式考察学生的学习情况。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：生物信息学，陈铭编著，科学出版社，2022 年

(2) 实验课教材：生物信息学实验，陈铭、原春晖主编，科学出版社，2022 年

2. 参考书：

(1) 生物信息学. 樊龙江编著. 科学出版社, 2017 年

(2) 生物信息学与功能基因组学. 乔纳森. 佩夫斯纳编著, 田卫东、赵兴明翻译, 科学出版社, 2020 年

3. 推荐网站（线上资源）：

(1) NCBI 网站, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/guide/human>

(2) EMBL-EBI, <https://www.ebi.ac.uk/>

(3) 中国国家数据库, <https://db.cngb.org/>

八、教学条件

1. 《生物信息学》教学团队由 3 位教师组成，其中 1 位教授，2 位副教授，均具有博士学位。

2. 配备设备完善的生物信息学实验室，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。

R 语言

(R Language)

课程基本信息

课程编号：01011249 课程总学时：24 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：张志勇 课程团队：张志勇、郭战勇 授课语言：汉语
适用专业：智慧农业专业

对先修的要求：本课程的教学需要学生掌握计算机和生物信息学的相关理论和技术，以及这些技术在农业上的发展趋势，以便更好的理解 R 语言在大数据分析和组学数据挖掘与可视化中的应用。主要先修课程有：计算机科学导论等。

对后续的支撑：通过该课程的学习，使学生具备掌握 R 语言相关技术，了解 R 语言数据挖掘与数据可视化的先进理念，以及将这些技术应用于农业大数据挖掘和农业生产的能力。

主撰人：张志勇 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

R 语言基础是一门实践性和应用性较强的面向生物育种科学和智慧农业各本科专业学生开设的课程，是相关专业后续课程的重要基础和先导课程。本课程的目的是以 R 语言为平台，介绍 R 的基础知识，包括创建、运行以及调试 R 脚本；用户自定义 R 函数；用 R 绘制基本图形；R 的循环语句和逻辑控制语句；二次函数、三角函数、指数函数、对数函数以及如何用 R 绘制这些函数图形；矩阵的基本运算和线性方程组的求解；概率分布与模拟；数据的拟和等，具备利用计算机解决实际组学大数据挖掘等问题的基本能力。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：掌握 R 语言的基本语法、基本语句；掌握创建、运行及调试 R 脚本的基本方法；掌握用户自定义 R 函数的基本语法；掌握 R 的循环语句和逻辑控制语句；二次函数、三角函数、指数函数、对数函数以及如何用 R 绘制这些函数图形；掌握矩阵的基本运算和线性方程组的求解；理解概率分布与模拟；数据的拟和等，提高学生的理论知识水平。

2. 实验技能方面：培养学生掌握程序设计的方法与编程技术，养成良好的程序设计风格；培养学生计算机程序设计逻辑思维，具备算法设计、实践动手的能力；培养学生利用计算机解决实际问题的能力，能灵活应用 R 语言进行统计分析，具备程序调试的技能。

通过课程教学，本科生可以全面了解 R 语言的发展历史、基本理论和实践应用，掌握相关的实验技能，并培养解决实际数据挖掘和处理分析问题的能力，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. 以应用为背景，以程序设计为主线，把程序设计的思想贯穿整个教学过程中，重点放在

分析问题。设计算法，表达算法，最后在计算机上实现算法，培养学生程序设计能力，在具体的应用环境下学习语法知识，重视方法、思想、能力的结合。在课堂教学过程中，以任务为驱动，采用案例教学方法，综合使用 PPT 课件、程序演示和板书等教学手段，重点在算法设计、算法表达、和算法的实现，通过程序演示，可以直观验证算法和想法语法规则，提高学生的学习兴趣。

2. 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是什么？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: 主要培养学生大数据分析和计算机编程基本思想和基本技能;	掌握
2	目标 2: 为测序数据和其他农业大数据的挖掘和应用打好编程基础	掌握
3	目标 3: 训练学生利用计算机对数据进行可视化, 使学生具有数据分析和数据展现的能力	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: 1

教学目标: 了解本课程的特点、目的和要求以及学习方法; 了解本课程的研究内容及主要任务。

教学重点和难点: 重点: R 语言的语法特色, 函数和对象。难点: 逻辑思维。

主要教学内容及要求: (1) 了解 R 语言特点和优势。(2) 了解 R 语言的用户界面。(3) 熟悉 R 脚本的语法特色。(4) 理解对象和函数的概念

教学组织与实施: 教学过程中, 合理设计教学内容。结合 R 语言的发展历史, 作者等内容, 使学生了解 R 语言发展现状与趋势等相关知识, 激发学生学习兴趣。

第二章 R 包与帮助文档

学时数: 2

教学目标: 了解 R 包已经会使用 R 包帮助文档。

教学重点和难点: (1) R 包的概念。(2) R 包的导入和导出。

主要教学内容及要求: (1) 理解 R 包的概念; 会使用 `install.packages ;library` 安装 R 包。(2) 理解 R 包的帮助文档内容。(3) 掌握产生式概念, 产生式规则和产生式系统的组成。(4) 了解 R 包的导入和导出。(5) 理解 R 包的实际应用。

教学组织与实施: 以多媒体为主要手段, 图文结合, 使学生更易理解记忆。本章以教师讲授为主, 采用课堂引入问题、提出问题、小组讨论和发言的形式提高学生的主动参与性, 使学生能够运用所学理论知识去分析和解决问题。

第三章 数据类型

学时数: 2

教学目标：掌握 R 语言的数据类型，以及数据类型在进行数据处理中的具体作用。

教学重点和难点：重点：数据框和向量的应用。难点：列表和因子的应用。

主要教学内容及要求：(1) 掌握向量的产生、引用、合并等操作，包括 `x:y`, `seq()`, `c()`, `rnorm()`；(2) 掌握矩阵的产生、引用、合并、转换等操作；(3) 理解数据的产生、引用、转换等操作；(4) 熟练掌握数据框的产生、引用、转换等操作；(5) 理解列表的产生、引用、转换等操作；(6) 掌握因子的作用、定义和转换；(7) 熟练掌握常量和变量；(8) 基本掌握字符串处理函数；(9) 掌握常用数据类型转换函数。

教学组织与实施：以多媒体 PPT 为主要手段，图文结合，使学生更易理解记忆。本章以教师讲授为主，采用课堂引入问题、提出问题、小组讨论和发言的形式提高学生的主动参与性，使学生能够运用所学理论知识去分析和解决问题。

第四章 数据准备

学时数：2

教学目标：掌握 R 语言在数据处理中各种类型数据的导入和导出，以及保存。

教学重点和难点：重点：`fread` 和 `fwrite` 函数的使用。难点：数据库数据导入。

主要教学内容及要求：(1) 能用 R 语言的相关包导入文本、Excel、数据库等相关数据；(2) 能用 R 语言导出处理后数据。

教学组织与实施：以多媒体 PPT 为主要手段，图文结合，使学生更易理解记忆。本章以教师讲授为主，采用课堂引入问题、提出问题、小组讨论和发言的形式提高学生的主动参与性，使学生能够运用所学理论知识去分析和解决问题。

第五章 数据可视化

学时数：3

教学目标：使学生能够利用 R 语言和相关 R 包完成数据的可视化。培养学生利用 R 语言更好的挖掘数据和展示数据的能力。

教学重点和难点：重点：`ggplot2` 绘图。难点：图层原理。

主要教学内容及要求：(1) 了解数据可视化概念和作用；(2) 理解可视化建议；(3) 了解图表的作用：成分关系图表（柱图、饼图）、对比关系图表（时序图、折线图、面积图）、相关关系图表（散点图、气泡图）、多维比较图表（雷达图、圆环图）；(4) 熟练掌握“散点点图”“折线图”“直方图”“柱状图”“饼图”“箱线图”“密度图”“直线图”的绘制方法；(5) 理解 `ggplot2` 图层绘图原理，并熟练用 `ggplot2` 绘图。

教学组织与实施：以多媒体为主要手段，图文结合，使学生更易理解记忆。本章以教师讲授为主，采用课堂提出问题、小组讨论和发言的形式提高学生的主动参与性，使学生能够运用所学理论知识去分析和解决问题。

第六章 数据探索

学时数：2

教学目标：使学生掌握使用 R 语言对原始数据进行清洗，去除异常值，找到缺失值并进行处理。

教学重点和难点：重点：缺失值、异常值判定，分布分析，统计量分析。难点：缺失值、异常值处理，对比分析，周期分析。

主要教学内容及要求：(1) 熟练掌握缺失值判定，处理；(2) 熟练掌握异常值判定，处理；(3) 掌握数据统计特征分析方法。

教学组织与实施：以多媒体为主要手段，图文结合，使学生更易理解记忆。本章以教师讲授为主，采用课堂提出问题、小组讨论和发言的形式提高学生的主动参与性，使学生能够运用所学理论知识去分析和解决问题。

第七章 数据变换

学时数：2

教学目标：能够使用 R 语言对数据进行排序、聚集、矩阵转换等操作。

教学重点和难点：重点：排序，分组汇总。难点：分组汇总。

主要教学内容及要求：(1) 掌握数据规范化基本方法。(2) 能用 R 语言进行重点：排序，分组汇总。(3) 掌握分组汇总, 包括列联表 table、排序 order/sort/rank、聚集 aggregate。(4) 掌握数据连接操作。(5) 掌握长表-宽表转换操作，包括 stack 和 unstack。

教学组织与实施：以多媒体为主要手段，图文结合，使学生更易理解记忆。本章以教师讲授为主，采用课堂提出问题、小组讨论和发言的形式提高学生的主动参与性，使学生能够运用所学理论知识去分析和解决问题。

第八章 数据建模

学时数：2

教学目标：使学生能够全面理解 R 语言进行数据建模方面的方式和方法，掌握相关包和相关函数的应用，能够利用数据进行建模。

教学重点和难点：重点：rattle 数据建模操作。难点：回归分析原理、关联分析原理。

主要教学内容及要求：(1) 理解数据建模概念和作用；(2) 了解数据建模常用方法；(3) 熟练使用 rattle 进行数据建模；(4) 掌握聚类 rattle 实现；(5) 掌握关联分析 rattle 实现；(6) 掌握决策树和随机森林的 rattle 实现；(7) 理解回归分析基本思想；(8) 能用回归分析模型解决实际应用问题。

教学组织与实施：以多媒体为主要手段，图文结合，使学生更易理解记忆。本章以教师讲授为主，采用课堂提出问题、小组讨论和发言的形式提高学生的主动参与性，使学生能够运用所学理论知识去分析和解决问题。

五、实验教学内容及学时分配（8 学时）

（一）实验课程简介

R 是用于统计分析、绘图的语言和操作环境。R 是属于 GNU 系统的一个自由、免费、源代码开放的软件，它是一个用于统计计算和统计制图的优秀工具；R 语言是利用计算机进行统计分析和绘图的重要语言，是一门实践性很强的课程。掌握它有助于提高学生对计算机程序进行设计、研究、开发和应用能力。R 语言是一种统计分析的程序设计语言，因此，本实验课程必须结合实际项目来组织教学。掌握所介绍的基本概念、设计原则和方法。通过试验，详细基本程序结构以及程序设计的基本方法和技巧，会运用软件对数据进行分析。通过实验加深对课本知识的理解以及熟练地运用 R 语言软件来解决一些复杂的问题。

（二）实验教学目的和基本要求

通过整个实验过程让学生了解具体的 R 语言设计能力，具体要求如下：掌握 R 语言的基本理论知识和有关概念；掌握用 R 语言编写源程序的基本原则、方法和技巧；具有阅读、分析 R 语言程序的能力；能够清楚了解程序的功能，算法思路，并正确画出程序逻辑流程图，为吸收消化先进的计算机设备打下牢固的基础熟悉掌握用 R 语言设计、编写、调试和运行程序的方法，通过上机实践，能够熟练地掌握 R 语言程序进行大数据处理、分析和可视化的技能。

（三）实验安全操作规范

- 1、实验室开关通电步骤分别为：先开总闸，再逐个打开电脑、照明等开关
- 2、严禁携带移动存储设备（U 盘、移动硬盘、光盘等）、饮料、零食等进入计算机实训室。
- 3、上机前，学生须严格按照指定座位上机，中途不得随意更改座位。开机前，须仔细检查键盘、显示器、主机及其附件是否完好，发现有异常情况（设备损坏或丢失等），应立即报告任课教师。
- 4、上机期间，应严格按照实操上机要求进行实操练习，禁止在计算机实训室随意走动、追赶、大声喧哗、干扰正常教学秩序。
- 5、上机过程中不得进行与计算机实训操作无关内容，严禁擅自删除、移动或更改硬盘数据；禁止私设各种密码，禁止擅自对计算机进行低格、分区、格式化等破坏性操作
- 6、操作计算机时，若出现显示器黑屏、蓝屏、机箱内有异常响动或异常气味等情况时，应立即关闭电源，并及时报告任课教师。
- 7、严禁用手触摸计算机实训室内各种电源和线缆，严禁私自拔插计算机电源或私自拆开电脑主机机箱、显示器等设备
- 8、下课后，学生按流程关闭计算机，并检查确认是否关机后方可离开。
- 9、课后关闭电源步骤分别为：先关闭计算机、再关照明、风扇等分闸，最后再关总电闸，禁止在计算机设备没有关机的情况下直接关闸。
- 10、每天下班时由实验室实验员要做好计算机实训室的常规检查，如设备是否完整齐全、是否断电、防盗等工作。出现问题应及时上报。

（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
0101124901	R 语言与 Rstudio 的安装与界面	1	基础性	必做	班级
0101124902	R 包的安装和帮助	1	基础性	必做	班级
0101124903	数据和文件的读取与保存	2	基础性	必做	班级
0101124904	数据探索与变换	2	基础性	必做	班级
0101124906	R 语言数据可视化	2	基础性	必做	班级

（五）实验方式及基本要求

在计算机房进行电脑操作，具备计算机和程序语言的基础知识，熟练应用相关专业软件。

（六）实验内容安排

【实验一】R 语言与 Rstudio 的安装与界面

1. **实验学时：**1

2. **实验目的：**能够进行 R 语言与 Rstudio 的安装并熟悉软件操作界面

3. **实验内容：**安装 R 语言与 Rstudio 软件，熟悉软件操作界面

4. **实验要求：**成功在计算机上下载并安装 R 和 Rstudio，并对 Rstudio 的界面、功能模块进行熟悉。

5. **实验设备及器材：**计算机及软件

【实验二】R 包的安装和帮助

1. **实验学时：**1

2. **实验目的：**能够在 Rstudio 中进行包的安装，熟悉包的帮助系统

3. **实验内容：**在 Rstudio 中安装指定的包，熟悉包及包中函数的帮助系统

4. **实验要求：**在 Rstudio 中安装指定的工具包，根据包中函数的帮助系统熟悉工具包中的主要指令与参数

5. **实验设备及器材：**计算机及软件

【实验三】数据和文件的读取与保存

1. **实验学时：**2

2. **实验目的：**能够利用 R 和 Rstudio 读取和保存各类数据文件

3. **实验内容：**在 Rstudio 中安装指定的包，熟悉 excel、csv 等各类数据文件的读取和保存

4. **实验要求：**在 Rstudio 安装对应的包后，中能够成功读取和保存处理后的各类数据

5. **实验设备及器材：**计算机及软件

【实验四】数据探索与变换

1. **实验学时：**2

2. **实验目的：**能够利用 R 和 Rstudio 的相关包对数据进行探索、排序、聚集和转换

3. **实验内容：**在 Rstudio 中利用相关包，对数据中的缺失值和异常值进行处理，并进行排序分组汇总

4. **实验要求：**在 Rstudio 安装对应的包后，使学生掌握对原始数据的清洗，去除异常值，找到缺失值并进行处理。对数据进行排序，分组汇总，掌握分组汇总、数据链接、排序、聚集等函数的使用，可以对数据进行长表-宽表转换操作

5. **实验设备及器材：**计算机及软件

【实验五】R 语言数据可视化

1. **实验学时：**2

2. **实验目的：**能够使用 R 语言对数据进行可视化等操作，培养学生的数据展示能力

3. **实验内容：**使用 R 语言中的 ggplot2 包对数据进行绘图

4. **实验要求：**掌握 ggplot2 的绘图原理，理解 ggplot2 图层绘图原理，并熟练用 ggplot2 绘散点图、折线图、直方图等类型。

5. 实验设备及器材：计算机及软件

六、课程思政

R 语言主要受 S 语言和 Scheme 语言影响发展而来，主要用户为统计学家和数据分析人员，常用于统计分析和图形可视化。R 本来是由来自新西兰奥克兰大学的 Ross Ihaka 和 Robert Gentleman 开发，因两人名字都是以 R 开头。

从使用上来讲，所有的统计分析，包括简单的 t 检验、单因素/多因素方差分析、线性回归、生存分析等，到复杂的机器学习、神经网络、图像识别，R 语言处理起来都是得心应手，其功能远远优于 SPSS/SAS 等一众统计软件。一句话：只有你想不到，没有 R 语言做不到的。R 语言中拥有诸多的绘图系统，例如 base、lattice、grid、ggplot 等。这些绘图系统各有各的特点，比如 grid 作图系统非常灵活多变，ggplot 作图系统画的图非常优雅美观。

案例 1: R 语言一个非常重要的特点：免费开源。在程序员的世界中，凡是开源的东西，都有一个特点，那就是扩展功能全面且更新迭代迅速。先说说什么是 R 包：“包”就是“打包”的意思，顾名思义，就是把特定的函数和数据封装起来，做成一个“插件”。要求学生阅读发明专利（城市离散交通网络主动安全设计的 R 语言实现方法）和论文（基于 r 语言的支持向量机在信息安全与垃圾邮件识别中的应用）等相关资料，帮助学生认识到 R 语言在网络信息安全等方面可以发挥的作用，帮助学生牢固树立正确的网络安全观，建立保障网络空间安全、人人有责的责任感和使命感。

案例 2: 2019 年 7 月 31 日国际统计学年会（JSM）上，统计学会会长委员会（COPSS）将考普斯总统奖（The Committee of Presidents of Statistical Societies Awards）颁发给了 Hadley Wickham 以表彰他为统计应用学做出的卓越贡献。他是包括著名图形可视化软件包 ggplot2 在内的诸多软件包的开发者，其所开发的 R 软件包在近一年（2018.8.1-2019.8.1）的时间里下载量突破 1.3 亿次，近两年下载量超过 2 亿次，由此可见他给 R 社区带来的巨大变化。通过科研故事引导学生感受编程科学的力量，培养学习兴趣，形成探索问题的科学精神。因为 R 语言编程能力的提高，关键在于个人的学习。

案例 3: 能力的培养首先是兴趣的培养。孔子说过“知之者不如好之，好之者不如乐之者”，要想培养能力就必须先培养兴趣，兴趣才是最好的老师，是积极学习的直接动力。在平时学习 R 语言、培养编程能力时有几点必须要有足够的重视：(1) R 语言在编程过程中的标点符号，中英文字母大小写和运算符等细节规则无处不在，常常决定一个程序的成败，因此必须注重细节，培养细致的观察能力和缜密的思维能力。(2) R 语言涉及到的包和知识点繁多、抽象、难懂，在编程过程中常常会遇到新的问题，这就需要编程者具有创造新知识，解决新问题的能力。因此必须善于发现问题、思考问题和结局问题，注重问题求解能力的培养。(3) R 语言编程知识点及时归纳总结，就能扩宽思路，学会举一反三。因此必须注重培养思维灵活性和发散性，使举一反三的能力得到提高，将所学的知识融会贯通。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材:

(1) 理论课教材: R 语言入门与实践, 格罗勒芒德 (Garrett Grolemond) 编著, 人民邮电出版社, 2016 年。

(2) 实验课教材: R 数据科学, 哈德利·威克姆, 陈光欣译, 人民邮电出版社, 2020 年。

(3) 实习指导书: R 数据科学, 哈德利·威克姆, 陈光欣译, 人民邮电出版社, 2020 年。

2. 参考书:

(1) R 语言与 Bioconductor 生物信息学应用, 高山, 天津出版传媒集团, 2014 年。

(2) R 数据可视化手册, 温斯顿·常 (Winston Chang), 王佳等译, 人民邮电出版社, 2021 年。

(3) R 语言实战 (第 2 版), Robert I. Kabacoff, 王小宁译, 人民邮电出版社, 2016 年。

3. 推荐网站 (线上资源):

(1) R4DS - 数据科学中的 R 语言, <https://bookdown.org/wangminjie/R4DS/>

(2) R 语言教程, <https://www.runoob.com/r/r-tutorial.html>

(3) 慕课网 - R 语言基础, <https://www.imooc.com/learn/546>

八、教学条件

在 R 语言课程实施过程中, 拥有所需的教学软硬件条件。技能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线上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、农业生立及科研提供信息技术支撑。农学院也有自建 60 台计算机的智慧农业本科生试验机房, 安装了相关的软硬件设备设施, 完全可以满足该课程的理论和试验需求。

九、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 20%、线上学习占 10%和课后作业占比 10%。

2. 终结性评价：课程论文占比 60%。

3. 课程综合评价：课程综合评价为过程性评价占比 40%+终结性评价占比 60%（含课程理论考试 50%和试验课程 30%）。

无线传感器网络

(Wireless Sensor Network)

课程基本信息

课程编号：01011189	课程总学时：48	实验学时：12 学时
课程性质：选修课	课程属性：专业深化课	开设学期：第 7 学期
课程负责人：豆根生	课程团队：	授课语言：中文
适用专业：智慧农业		
对先修的要求：计算机网络、程序设计		
对后续的支持：智慧农业实训，毕业实习，毕业设计		
主撰人：豆根生	审核人：李浩川	大纲制定（修订）日期：2023. 8. 13

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

课程基本理念：坚持学为主体、教为主导，贯彻落实素质教育和创新教育思想，提倡教师提供网络在线支持和问题答疑等灵活的教学方式，注重培养学生学会获得知识的方法、养成科学思维和求异思维的习惯，提高学生运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

课程地位：该课程智慧农业专业的一门专业深化课程。

课程性质：本课程内容旨在促进学生能基本了解无线传感器网络的技术原理、设计及调试过程，为能独立完成较大系统的设计任务打下基础，为学生了解终端探测和近程感应设备的网络化、智能化应用提供基本知识。

课程目标：通过本课程的教学，帮助学生了解和熟悉无线传感器网络设计的基本思想，掌握无线传感器网络技术的基本概念和开发流程，提高解决实际问题的能力，培养学生对无线传感器网络及其在行业领域应用的学习兴趣，提高学生综合素质，实现知识、能力与素质协调发展，为培养具有较强的创新精神和创新能力的高素质新型人才奠定基础。

课程任务：通过教学内容的传授，让学生掌握和了解一般传感器网络系统的结构特点和工作原理，掌握网络设计的一般要求、设计与原理分析的基本方法，掌握网络化监测设备的使用和设计知识，也为适应未来应用对智慧农业人才需求打下基础。

二、课程教学的基本要求

1. 理论知识方面：本课程主要介绍了传感器技术和无线网络的最新发展和应用现状，分析了无线传感器网络的基本理论和关键技术。主要内容包括：无线传感器基础网络的实现、网络的体系结构、路由协议、MAC 层协议、节点定位和网络安全等基本原理和相关技术。通过该课程的学习，学生应该达到以下目标：

- (1) 熟练掌握无线传感器网络的基本概念、体系结构以及基本的分析设计方法；
- (2) 掌握无线通信系统的关键技术和通信协议，包括物理层、MAC 协议、路由协议及网络协

议的技术标准；

(3) 了解无线传感器网络的节点定位、目标跟踪和时间跟踪等几大支撑技术，掌握软硬件开发平台和仿真环境的使用，为设计和开发无线传感器网络的实际应用系统打下坚实的理论基础。

(4) 通过跟踪本学科的最新研究进展，进一步了解无线传感器网络的应用和发展前景。

2. 实验技能方面：通过实验，加深对无线传感器网络基本概念、基本理论的理解，熟悉无线传感器网络系统的基本组成及其分析方法，提高综合运用所学知识解决问题的能力，具体要求如下：

(1) 充分掌握有关各种无线传感网络的支撑技术、操作系统和仿真软件，使得学生能够从系统的角度，树立无线传感器网络的全局观念；

(2) 结合不同领域的实际应用，能够设计出相应的无线传感器网络模型，锻炼学生学以致用的实践能力；

(3) 通过跟踪本学科的最新发展，来启发培养学生能够具备适应未来一些新的交叉学科发展的综合创新能力。

三、课程的教学设计

1. 教学设计说明

本课程旨在全面系统地阐述当前各种主流的无线传感器网络的基本原理，结合多种无线传感器网络开发平台，深入浅出地讲授无线传感器网络的基本技术。无线传感器网络是现代通信产业中发展最为活跃的行业之一，在讲授内容上，力求反映国内外该领域技术的最新进展，无线传感器网络目前尚处于蓬勃发展阶段，因此要以典型协议为例，强调基本概念、关键技术的研究现状和发展趋势；本课程工程性较强，在讲授方法上，应注重理论与实际、原理与应用相结合、开发平台和实际应用相结合，重视实验环节。

在教学手段的运用方面，首先要引导学生应用工程思维的方法研究无线传感器网络中的问题，在充分理解理论知识点的基础上，注重无线传感器网络在工程领域的具体应用；其次是合理运用电子教学课件与板书，以电子课件为主介绍课程的基本原理与应用，重点、难点问题辅助以合理有效的板书和仿真软件，电子课件集成各种多媒体手段丰富课堂教学的信息量，板书展示重点、难点问题的逻辑推理，仿真软件使得学生对典型应用系统有更直观的理解和认识。再次是充分利用慕课堂或学习通等课程学习平台，设计合理的课堂问题、课后习题和小测验等形式进行强化教学，启发学生进行思考，激发学生的学习兴趣 and 能动性。最后，在课后安排文献翻译和阅读，让学生巩固所学知识，同时培养学生查阅文献资料的能力，成绩计入平时成绩。

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	帮助学生了解和熟悉无线传感器网络设计的基本思想，掌握无线传感器网络技术的基本概念和开发流程。	2
2	提高解决实际问题的能力，培养学生对无线传感器网络及其在行业领域应用的学习兴趣，	3
3	提高学生综合素质，实现知识、能力与素质协调发展，为培养具有较强的创新精神和创新能力的高素质新型人才奠定基础。	4

四、理论教学内容及学时分配（36 学时）

第一章 无线传感器网络概述

学时数：2

教学目标：

掌握无线传感网络的定义、挑战及设计约束因素；掌握无线传感网络传感器节点设计的 3 种常用架构；了解传感器操作系统特性及 TinyOS 系统原型。

教学重点和难点：

(1) 面对多样化应用时无线传感器网络的设计因素考虑；(2) 传感器节点处理器子系统的选型；(3) 操作系统功能方面设计因素的综合理解。

主要教学内容及要求：

1. 教学内容：

(1) 无线传感器网络结构，包括无线传感器网络的定义、产生的背景、设计挑战因素，并举例讲解无线传感器网络的应用范畴；

(2) 无线传感器网络的传感器节点架构，包括无线传感器网络的硬件设计架构、传感子系统、处理器子系统、通信接口、原型机示例；

(3) 无线传感器网络的传感器节点所用软件操作系统特性，包括操作系统的功能需求、分离关注点、系统开销、可移植性、动态重编程，并简要介绍典型的无线传感器网络操作系统 TinyOS。

2. 学习要求：

(1) 掌握无线传感网络的定义及网络结构；

(2) 掌握无线传感网络传感器节点设计的 3 种常用架构；

(3) 理解无线传感器网络操作系统需要具备的特性，并了解 TinyOS 操作系统的主要实现模块。

教学组织与实施：

创设情境，有针对性地提出问题，激发学生积极思考；课堂上恰当地运用多媒体课件和板书相结合的教学手段，有重点、有目的进行讲授，并充分利用慕课堂或学习通组织学生积极参与课

前预习与课堂讨论，提高学生学习的自主性和能动性；课后精心设计作业或引导学生进行相关学科前沿文献的检索和阅读，为学生进一步掌握无线传感器网络的设计及深层次的研究打下坚实的基础。

教学目标：

掌握传感器的分类和微型传感器的应用示例；了解传感器的一般特性和选型原则；

教学重点和难点：

传感器的类型介绍；微型传感器的应用示例。

主要教学内容及要求：

1. 教学内容：

- (1) 传感器概述；
- (2) 常见传感器的类型介绍；
- (3) 传感器的一般特性和选型；
- (4) 微型传感器应用示例。

2. 学习要求：

- (1) 掌握传感器的分类和微型传感器的应用示例；
- (2) 了解传感器的一般特性和选型原则。

教学组织与实施：

创设情境，有针对性地提出问题，激发学生积极思考；课堂上恰当地运用多媒体课件和板书相结合的教学手段，有重点、有目的进行讲授，并充分利用慕课堂或学习通组织学生积极参与课前预习与课堂讨论，提高学生学习的自主性和能动性；课后精心设计作业或引导学生进行相关学科前沿文献的检索和阅读，为学生进一步掌握无线传感器网络的设计及深层次的研究打下坚实的基础。

第三章 无线传感器网络的通信与组网技术

学时数：6

教学目标：

理解物理层的主要功能及设计理念；理解无线传感器网络 MAC 协议的功能及分类，掌握 CSMA 协议的基本原理；理解无线传感器网络路由协议的概念、功能及分类方法。

教学重点和难点：

无线传感器网络 MAC 协议、CSMA 协议、基本路由协议。

主要教学内容及要求：

1. 教学内容：

- (1) 无线传感器网络的物理层，包括物理层的功能及其设计理念；
- (2) 无线传感器网络媒质接入层（MAC）协议，包括 OSI 网络协议分层参考模型、媒质接入层功能、媒质接入协议分类及载波监听多路访问（CSMA）技术原理；
- (3) 无线传感器的路由协议，包括路由协议概述及典型路由协议设计方法。

2. 学习要求:

- (1) 理解物理层的主要功能及设计理念;
- (2) 理解无线传感器网络 MAC 协议的功能及分类; 理解基于竞争访问的 MAC 协议中存在的隐藏终端与暴露终端问题; 掌握 CSMA 协议的基本原理;
- (3) 理解无线传感器网络协议的概念及分类方法。

教学组织与实施:

创设情境, 有针对性地提出问题, 激发学生积极思考; 课堂上恰当地运用多媒体课件和板书相结合的教学手段, 有重点、有目的进行讲授, 并充分利用慕课堂或学习通组织学生积极参与课前预习与课堂讨论, 提高学生学习的自主性和能动性; 课后精心设计作业或引导学生进行相关学科前沿文献的检索和阅读, 为学生进一步掌握无线传感器网络的设计及深层次的研究打下坚实的基础。

第四章 无线传感器网络的支撑技术

学时数: 8

教学目标:

掌握无线传感器网络中的同步技术、定位技术和能量管理技术; 了解数据融合技术和安全机制。

教学重点和难点:

时间同步机制; 定位技术; 能量管理。

主要教学内容及要求:

1. 教学内容:

- (1) 时间同步机制;
- (2) 定位技术;
- (3) 数据融合;
- (4) 能量管理;
- (5) 安全机制。

2. 学习要求:

- (1) 掌握无线传感器网络中的同步技术、定位技术和能量管理技术;
- (2) 了解数据融合技术和安全机制。

教学组织与实施:

创设情境, 有针对性地提出问题, 激发学生积极思考; 课堂上恰当地运用多媒体课件和板书相结合的教学手段, 有重点、有目的进行讲授, 并充分利用慕课堂或学习通组织学生积极参与课前预习与课堂讨论, 提高学生学习的自主性和能动性; 课后精心设计作业或引导学生进行相关学科前沿文献的检索和阅读, 为学生进一步掌握无线传感器网络的设计及深层次的研究打下坚实的基础。

教学目标：

了解无线传感器网络编程的特点和以节点为中心的编程方法；掌握无线传感器网络的 Tinyos 操作系统和 nesC 编程语言；熟练掌握 WSN 实验平台的硬件组成及开发流程。

教学重点和难点：

无线传感器网络的 Tinyos 操作系统和 nesC 编程语言；WSN 实验平台的开发过程。

主要教学内容及要求：**1. 教学内容：**

- (1) WSN 平台的硬件设计；
- (2) WSN 的操作系统；
- (3) WSN 的实验平台；
- (4) Zigbee 硬件平台。

2. 学习要求：

- (1) 理解无线传感器网络编程的特点和以节点为中心的编程方法；
- (2) 掌握无线传感器网络的 Tinyos 操作系统和 nesC 编程语言；
- (3) 熟练掌握 WSN 实验平台的硬件组成及开发流程。

教学组织与实施：

创设情境，有针对性地提出问题，激发学生积极思考；课堂上恰当地运用多媒体课件和板书相结合的教学手段，有重点、有目的进行讲授，并充分利用慕课堂或学习通组织学生积极参与课前预习与课堂讨论，提高学生学习的自主性和能动性；课后精心设计作业或引导学生进行相关学科前沿文献的检索和阅读，为学生进一步掌握无线传感器网络的设计及深层次的研究打下坚实的基础。

教学目标：

了解无线局域网标准 IEEE802.11 中的 OSI 模型；掌握 IEEE802.11 技术的基本原理、拓扑结构、IEEE802.11 分布式协调机制 (DCF) 和 IEEE802.11 点协调机制 (PCF)；了解 IEEE802.15.4 标准，掌握 Zigbee 技术的基本原理和协议模型。

教学重点和难点：

- (1) IEEE802.11 DCF 机制的交互流程；
- (2) Zigbee 组网的拓扑结构。

主要教学内容及要求：**1. 教学内容：**

(1) 无线传感器的路由协议，包括 IEEE 802.11 技术基本原理、IEEE802.11 无线局域网标准对应的 OSI 网络协议参考模型、IEEE802.11 分布式协调机制(DCF)和 IEEE802.11 点协调机制(PCF)。

(2) Zigbee 技术基本原理, 包括 IEEE802.15.4 标准、Zigbee 协议模型和 Zigbee 协议工作流程。

2. 学习要求:

了解 IEEE802.11 无线局域网标准中的 OSI 模型;

掌握 IEEE802.11 技术的基本原理;

掌握 Zigbee 技术的基本原理。

教学组织与实施:

创设情境, 有针对性地提出问题, 激发学生积极思考; 课堂上恰当地运用多媒体课件和板书相结合的教学手段, 有重点、有目的进行讲授, 并充分利用慕课堂或学习通组织学生积极参与课前预习与课堂讨论, 提高学生学习的自主性和能动性; 课后精心设计作业或引导学生进行相关学科前沿文献的检索和阅读, 为学生进一步掌握无线传感器网络的设计及深层次的研究打下坚实的基础。

第七章 5G 无线网络

学时数: 6

教学目标: 掌握 5G 技术的含义, 基本技术。

教学重点和难点: 5G 网络涉及到的基本技术、毫米波通信技术和面向 5G 的 V2X 网络; MIMO 系统的分集、复用和波束赋形技术。

主要教学内容及要求:

1. 教学内容:

- (1) 5G 网络涉及到的基本技术;
- (2) 多天线技术中的 MIMO 系统工作原理;
- (3) 毫米波通信技术在 5G 无线网络中的应用特点;
- (4) 面向 5G 的 V2X 网络的技术方案。

2. 学习要求:

掌握 5G 网络的基础知识点, 理解多天线技术中的 MIMO 系统和大规模 MIMO 系统, 领会毫米波通信技术的应用背景, 熟悉当前车联网、面向 5G 的 V2X 网络以及车联网涉及到的关键技术。

教学组织与实施:

创设情境, 有针对性地提出问题, 激发学生积极思考; 课堂上恰当地运用多媒体课件和板书相结合的教学手段, 有重点、有目的进行讲授, 并充分利用慕课堂或学习通组织学生积极参与课前预习与课堂讨论, 提高学生学习的自主性和能动性; 课后精心设计作业或引导学生进行相关学科前沿文献的检索和阅读, 为学生进一步掌握无线传感器网络的设计及深层次的研究打下坚实的基础。

第八章 传感器网络技术的农业应用

学时数: 2

教学目标: 了解无线传感器网络在不同领域的应用实例及发展前景。

教学重点和难点:

常见的地面战场微型传感器；沙地直线项目所采用传感器的探测特性和技术指标。

主要教学内容及要求：

1. 教学内容：

- (1) 农业无线传感器网络系统；
- (2) 农业四情监测中无线传感器的架构。

2. 学习要求：

熟悉常见的农业微型传感器，了解农业无线传感器网络系统的基本设计思路和细节内容，并对传感器网络在农业上的应用有所了解。

教学组织与实施：

创设情境，有针对性地提出问题，激发学生积极思考；课堂上恰当地运用多媒体课件和板书相结合的教学手段，有重点、有目的进行讲授，并充分利用慕课堂或学习通组织学生积极参与课前预习与课堂讨论，提高学生学习的自主性和能动性；课后精心设计作业或引导学生进行相关学科前沿文献的检索和阅读，为学生进一步掌握无线传感器网络的设计及深层次的研究打下坚实的基础。

五、实验教学内容及学时分配 （12 学时）

（一）实验课程简介

无线传感器网络实验是《无线传感器网络》理论课程的有效补充，通过实验，使学生在实验过程中对无线传感器网络的体系结构、支撑技术、网络节点及组网技术有更透彻的理解，让学生对无线传感器网络的开发技术及过程有一个全面、系统的认识，有效地提高学生综合分析问题和解决问题的能力。

（二）实验教学目的和基本要求

本实验课侧重于无线传感器网络开发技术，采用 Zigbee 标准的无线 SOC 芯片及传感器节点构成硬件平台，通过 Tinyos 操作系统进行开发。通过该实验课程的学习和实践，学生要学会对在 Tinyos 操作系统平台上设计无线传感器网络及开发应用系统的一般流程，通过实验巩固和加深无线传感器网络的相关理论知识，加强学生独立分析问题和解决问题的能力、综合设计及创新能力的培养，同时注意培养学生实事求是、严肃认真的科学作风和良好的实验习惯，为从事无线传感器网络进一步研究和学习奠定基础。

本实验是理论教学的辅助内容，具有较强的实践性，是加强课程教学的必要环节。实验基本要求如下：

1. 熟练掌握编译工具软件的使用，软件仿真调试及硬件的相关验证；
2. 熟悉 Tinyos 操作系统及其良好的用户接口；
3. 在掌握实验原理的基础上，熟练掌握 WSN 开发平台的使用方法，编写相关的实验程序，完成编译、调试、仿真和验证工作；
4. 掌握 Zigbee 协议的组网技术。

（三）实验教学内容及学时分配

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
1	IAR 开发软硬件环境的安装、配置及 I/O 口基础性实验	3	基础性实验	必做
2	串行通信实验	3	综合性实验	必做
3	传感器应用实验	3	综合性实验	必做
4	Zigbee 星型组网实验	3	综合性实验	必做

（四）实验方式及基本要求

本课程为非单独实验课，学生分 2~4 人一组。要求学生实验前进行预习并编写相关实验程序，实验过程中调试实验程序并通过实验箱进行功能验证，实验结束后完成实验报告。综合设计性实验要求学生自己查阅资料，设计实验方案，在教师指导下完成实验操作。

（五）考核方式及成绩评定

为了全面、客观的考察学生的实验操作技能和分析问题、解决问题的能力以及综合运用能力，实验成绩的评定分为以下几个方面：

1. 实验成绩包括三部分：实验态度（包括预习、考勤及认真程度）20%、实际操作及调试 40%、实验报告 40%。

2. 实验报告：实验报告的内容除了有实验程序和实验结果外，更重要的要对实验中遇到的问题进行分析，找出合理的解决方法。

3. 实验成绩满分 100 分，包括每个实验的成绩，最后根据所有实验项目的成绩综合给出实验成绩，该成绩计入课程平时考试成绩之中，占课程成绩的 15%。

（六）实验内容安排

【实验一】IAR 开发软硬件环境的安装、配置及 I/O 口基础性实验

1. 实验学时：3

2. 实验目的：

- （1）熟悉 IAR 开发环境的配置及建立 IAR 工程的方法；
- （2）掌握在 IAR 软件中无线单片机（CC2530）通用 I/O 口的配置方法；
- （3）掌握修改、调试 I/O 口配置的方法。

3. 实验内容及要求：

- （1）熟悉 IAR 开发环境的安装及配置方法，工程的建立过程及软件的基本功能；
- （2）熟悉无线单片机 CC2530 功能、管脚及 I/O 口的配置方法；
- （3）完成 CC2530 无线单片机的 I/O 口控制实验，分析并总结实验。

4. 实验设备及器材：计算机、IAR 开发软件及无线传感器网络实验箱。

【实验二】串行通信实验

1. 实验学时：3

2. 实验目的：

- (1) 学习使用 CC2530 单片机中断方式实现串口通信；
- (2) 学习设置串口波特率的方法；
- (3) 掌握使用串口通信进行收发数据的方法，掌握修改、调试串口通信的方法。

3. 实验内容及要求

- (1) 进一步熟悉巩固 IAR 开发环境的安装及配置方法，工程的建立过程；
- (2) 熟悉 CC2530 无线单片机的串口通信功能及管脚；
- (3) 熟悉 CC2530 无线单片机的串口配置方法；
- (4) 完成 CC2530 串口通信的收发实验，分析总结实验。

4. 实验设备及器材：计算机、IAR 开发软件及无线传感器网络实验箱。

【实验三】传感器应用实验

1. 实验学时：3

2. 实验目的：

- (1) 了解 CC2530 模数转换器和片上传感器；
- (2) 掌握温度传感器的配置、编程和使用方法；
- (3) 掌握供电电压采集编程方法。

3. 实验内容及要求：

- (1) 了解 CC2530 无线单片机对模数转换器和温度传感器的控制原理；
- (2) 掌握 CC2530 无线单片机对温度传感器的配置、编程和使用方法；
- (3) 掌握供电电压采集及编程方法。

4. 实验设备及器材：计算机、IAR 开发软件及无线传感器网络实验箱。

【实验四】Zigbee 星型组网实验

1. 实验学时：3 学时

2. 实验目的：

- (1) 熟悉 Zigbee 星型网络的拓扑构造方法；
- (2) 掌握 Zigbee 网络星型网络拓扑结构的实际应用。

3. 实验内容及要求：

- (1) 熟悉组建 Zigbee 星型网络的方法；
- (2) 掌握利用 CC2530 无线单片机组建星型网络的配置方法；
- (3) 完成 CC2530 组建星型 Zigbee 网络的实验操作过程，分析总结实验过程。

4. 实验设备及器材：计算机、IAR 开发软件及无线传感器网络实验箱。

六、课程思政

无线传感器网络技术的应用，可以帮助学生更好地了解国家发展战略、科技创新等方面的内

容，从而提高他们对中国特色社会主义事业的认识和理解，增强“四个自信”。

无线传感器网络技术具有很高的创新性和实践性，通过学习和实践这一技术，学生可以锻炼自己的创新能力和实践能力，为将来为国家和社会作出贡献打下坚实基础。可以帮助学生树立正确的世界观、人生观和价值观，培养他们的社会责任感和使命感，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献力量。

无线传感器网络作为一种新兴的技术手段，已经在社会发展中发挥了重要作用。我们应该充分发挥这一技术的优势，为培养具有社会主义核心价值观的新一代贡献力量。同时，我们也应该关注无线传感器网络技术的发展动态，不断提升自身的技术水平，为国家的科技创新和经济社会发展做出更大的贡献。

七、教材及教学参考书

1. 选用教材：

理论课教材：崔逊学，左从菊. 无线传感器网络简明教程(第3版). 北京：清华大学出版社，2022.

实验课教材：《无线传感器网络——实验及应用》，孙利民、张书钦等著，清华大学出版社，2018

2. 参考书：

(1) 刘云浩. 物联网导论(第3版). 北京：科学出版社，2017.

(2) 曾园园. 无线传感器网络技术与应用. 北京：清华大学出版社，2014.

(3) 谢希仁. 计算机网络(第7版). 北京：电子工业出版社，2017.

3. 推荐网站（线上资源）：

中国大学 MOOC 网站——无线传感网技术——武汉理工大学（马小林）

<https://www.icourse163.org/learn/WHUT-1207190801?tid=1458333469#/learn/announce>

八、教学条件

理论课用多媒体课件进行讲授，辅助以慕课堂或学习通进行线上讨论，通过线上线下相结合的方式完成。实验课有专业的电子实验室，借助 IAR 开发工具软件和无线传感器网络实验箱完成。

九、教学考核评价

1. 考试方法：

本课程是考试课程。采用期末考试、平时考核与上机实验相结合的考核方式。期末考试为闭卷考试，成绩占总成绩的 70%；平时成绩占总成绩的 30%，包括平时考核（15%）和上机实验（15%）两部分。平时考核以学习态度、考勤率、课后及网上作业、课堂讨论（包括线上和线下讨论）为考核依据。其中实验成绩评定详见实验部分制定标准。

2. 过程性评价：

过程性评价是相对于结果性评价而言的，过程包括目的、手段、动机、策略、时间、进度、场地等因素，过程性评价是针对学习过程进行的评价，是从方法、经验总结的角度进行的评价；

而结果性评价是针对学习活动的效果、效益进行的评价，是从功利性的维度进行的评价。所以在对教学活动进行评价时，应避免结果导向论，注重对学习过程的评价，引导学生积极主动地构建知识，发挥评价促进学生发展、教师提高和改进教学实践的功能。在进行过程性评价时，可遵循以下几个原则：

（1）教师首先要注意评价的原则，要以学生为本，用发展的眼光评价学生，注意评价的灵活性；

（2）教师评价时，还要发挥教师的主导性，对学生实时引导，及时帮助；

（3）评价时将学习态度、与人合作、自主创新、积极交流、学习成果等同时纳入考察范围，不要重结果轻过程，更不要只流于表面，而不关注学习实质和效果；

（4）可以采用学生自评、小组互评、教师评价相结合的方式，努力让评价更科学、公正；

（5）有效组织教学，长期坚持评价，并及时反馈给学生，让学生及时了解自己的学习状态，有效改进。

总之，要建立促进学生全面发展的评价体系，不仅要关注学生的学业成绩，而且要发现和发展学生多方面的潜能，评价必须时时刻刻关注学生的积极性，使之成为学生发挥主观能动性和激发学习兴趣的推动器。

第二篇 实习教学大纲

智慧农业专业实习大纲

（一）智慧农业理论与技术实习

开设学期：第1学期 实习周数：0.5 学分：0.5

适用专业：智慧农业（绍驿实验班）

先修课程：农业生态学、农学概论、土壤学

主撰人：范科科 审核人：李浩川 大纲制定（修订）日期：2023.5

1. 课程简介

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。

智慧农业理论与技术课程的目标是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。

智慧农业理论与技术课程的任务包括给学生提供先进的农业科技和信息技术知识，引导学生探索农业数据的收集、分析和应用方法，培养学生对智慧农业系统的理解和操作能力。课程鼓励学生开展实践项目和案例研究，加强团队合作和解决问题的能力，培养他们成为在智慧农业领域具有创新思维和实践能力的专业人才。

2. 实习目的和要求

智慧农业理论与技术实习的目的是让学生通过实际操作和实践项目，深入了解和应用智慧农业的理论知识与关键技术，培养学生在智慧农业领域的实践能力和创新思维。将智慧农业的理论知识运用到实际操作中，理解智慧农业的基本概念、原理和技术，掌握智慧农业中的关键技术和方法。将智慧农业的理论知识运用到实际操作中，理解智慧农业的基本概念、原理和技术，掌握智慧农业中的关键技术和方法。将智慧农业的理论知识运用到实际操作中，理解智慧农业的基本概念、原理和技术，掌握智慧农业中的关键技术和方法。解决智慧农业实践中所遇到问题的能力，能够分析和解决实际问题，同时培养创新思维，提出改进和创新的想法和方法。

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：**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,学习智慧农业的基本概念、原理和技术，掌握智慧农业中的关键技术和方法。。

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——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. 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>

（二）现代农场运营实习

开设学期：第4学期

实习周数：0.5

学分：0.5

适用专业：智慧农业

先修课程：农业生态学、农学概论、土壤学

主撰人：范科科

审核人：李浩川

大纲制定（修订）日期：2023.5

1. 课程简介

现代农场运营课程旨在培养学生现代农业经营管理方面的知识和技能，使其具备运营和管理现代农场的能力。现代农场运营课程的目标是培养学生了解和掌握现代农场运营的基本理论和实践技能，了解现代农业的发展趋势和挑战，掌握农场规划、组织、运营和管理的方法和策略。现代农场运营课程的目标是培养学生了解和掌握现代农场运营的基本理论和实践技能，了解现代农业的发展趋势和挑战，掌握农场规划、组织、运营和管理的方法和策略。现代农场运营课程通常包括实践项目，让学生能够在实际操作中应用所学的管理知识和技能。实践项目可以是农场运营计划的设计和和实施，农产品市场调研和营销策略的制定，或者农场经营成本和财务管理的实践

操作等

2. 实习目的和要求

现代农场运营实习的目的是让学生在真实农场运营环境中，通过参与和实践，深入了解和应用现代农场运营的理论知识和管理技能，培养学生在农场运营和管理方面的实践能力。现代农场运营实习的目的是让学生在真实农场运营环境中，通过参与和实践，深入了解和应用现代农场运营的理论知识和管理技能，培养学生在农场运营和管理方面的实践能力。现代农场运营实习的目的是让学生在真实农场运营环境中，通过参与和实践，深入了解和应用现代农场运营的理论知识和管理技能，培养学生在农场运营和管理方面的实践能力。

在实习过程中，学生需要与农场工作人员和团队成员进行合作和沟通，培养团队合作和沟通能力，通过合作解决实际问题。在实习过程中，学生需要与农场工作人员和团队成员进行合作和沟通，培养团队合作和沟通能力，通过合作解决实际问题。

3. 实习地点及内容

(1) **实习地点：**学校及科教园区、省内现代农业产业园区

(2) **实习内容：**现代农业产业园区的规划与布局及关键技术体系，掌握现代农场运营的基本理论和实践技能，了解现代农业的发展趋势和挑战，掌握农场规划、组织、运营和管理的方法和策略。

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——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：**现代家庭农场经营与管理. 肖双喜主编，安徽科学技术出版社.

(2) **参考资料：**

【1】现代家庭农场规划与建设. 王利君主编，安徽科学技术出版社.

【2】家庭农场经营管理实务. 陈军民主编，中国农业出版社.

作物栽培学实习教学大纲

(Smart agriculture)

一、前言

1. 了解社会，接触实际，增强对专业背景和生产实际的了解，获得与本专业有关的生产实际和组织管理知识技能，巩固和运用理论知识，达到理论联系实际的目的，培养实际工作和适应社会能力。

2. 通过毕业实习过程中毕业论文的撰写，使学生在科研选题、设计、总结和论文撰写方面得到较好的训练，学会进行科学研究的基本方法。

3. 毕业实习是对学生进行思想政治教育、道德品质教育的重要教学形式。通过毕业实习，可以增强学生的组织纪律性，增强职业意识、增强群众观点、劳动观点和社会主义事业心、责任感。

总体要求与学分分配

实践环节	学时(周)	学分	时间安排
作物栽培学	0.5	0.5	第5学期
合计			

二、专业课程名称教学实习大纲

(一) 作物栽培学实习

开设学期：5

实习周数：0.5

学分：0.5

适用专业：种子科学与工程

先修课程：植物学、植物生理学、土壤肥料学、作物病虫害防治

主撰人：王群、王浩、周苏玫、刘伟 审核人：

大纲制定(修订)日期：2023.8

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，河南农业大学原阳科教园区。

(2) **实习内容:** 重点了解作物栽培学生产的现状, 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 0.5 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, 撰写 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

《作物栽培学各论》(北方本), 于振文编, 中国农业出版社, 2021 年。

耕作学实习教学大纲

(Farming System)

一、前言

二、总体要求与学分分配

实践环节	学时(周)	学分	时间安排
参观学校科教园区	2	0.2	第 6 学期
参观绿色高效现代农业产业园区	2	0.2	第 6 学期
专题讲座	1	0.1	第 6 学期
合计	5	0.5	

二、专业课程名称实习教学大纲

(一) 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(绍騃实验班)

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:

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%。

1) 简要说明你的实习过程, 比如什么单位, 对那些环节进行了参观, 了解实习单位工作环境和精神状态等等。

2) 在实习的过程中你对该单位怎样的看法。比如在什么方面有什么不足, 利用你所学的知识有什么改进的建议。

3) 你对这次实习的最大体会是什么。对你今后的学习和实践有什么影响。

4) 结合自己的专业, 围绕分子育种学在农业上的应用, 查阅相应的参考文献, 最终完成实习报告。

7. 考核方式与成绩评定标准

采用以实习报告对学生的课程学习情况进行评定。采用平时成绩(20%, 主要是出席情况)与实习报告成绩(80%)共同考核的办法。

8. 教材及主要参考资料

(1) 作物育种学总论, 席章营, 陈景堂, 李卫华, 编著, 科学出版社, 2023

(2) 分子植物育种, 徐云碧著, 科学出版社, 2014

(3) 转基因植物, 闫新甫主编, 科学出版社, 2003

(4) 作物 DNA 标记辅助育种, 方宣钧, 吴为人, 唐纪良, 编著, 科学出版社, 2000

(六) 智慧农业专业毕业实习大纲

实践课程编号: 智慧农业专业毕业实习

学分: 24

适用专业: 智慧农业

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害，事故主体人员承担相应责任。

（六）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：智慧农业

先修课程：智慧农业理论与技术、作物栽培与耕作学、

主撰人：范科科 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的迫切需要，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和途径来完成,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

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: χ^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

χ^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: χ^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**：多因素试验总部变异分解的方法。
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。

农业生态学考核大纲

Agroecology

课程基本信息

课程编号：01011136

课程学时：32

课程学分：2.0

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合积累数据资料。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。

遗传学考核大纲

(Genetics)

课程基本信息

课程编号：01011178h

课程学时：48

课程学分：3

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，也是中药学专业、植物保护专业、植物科学与技术专业和烟草专业的必修课。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%，期中考试占 20%，期末考试占 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。

智慧农业理论与技术考核大纲

(Theory and technology of Smart Agriculture)

课程基本信息

课程编号：01011238h

课程学时：40

课程学分：2.5

主撰人：张志勇

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

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×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。

农业模型学考核大纲

(Agricultural Modeling Science)

课程基本信息

课程编号: 01011239

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

农业模型学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。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

农业模型学理论教学部分的考核目标主要是评估学生对农业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: 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: 农业模型概念。
- 2、领会: 农业模型的意义和作用。

第二章 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。

第三章 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。

第四章 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。

第五章 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。

第六章 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。

第七章 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。

第八章 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。

第九章 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。

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。

分子生物学考核大纲

Molecular Biology

课程基本信息

课程编号：01011243

课程学时：40

课程学分：2.5

主撰人：张幸果 丁冬 刘会云

审核人：李浩川

大纲制定（修订）日期：2023

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。本课程将集中讲述核酸的结构与功能、基因的转录与蛋白的翻译、基因表达调控、基因突变及常见分子生物学技术等。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

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。

第一章 基因与遗传信息

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解遗传信息的其它载体形式，了解转座子的分类、特点及应用。
2. **一般掌握**：掌握进化过程中选择 DNA 作为遗传信息主要载体的原因，掌握 DNA 作为遗传信息载体的优势。
3. **熟练掌握**：掌握 C 值矛盾的定义；重叠基因、重复基因及间隔基因等基因概念。

（二）考核内容

经典的基因概念，基因概念的演变与发展，基因概念的修正。

（三）考核要求

1. **识记**：经典的基因概念，基因概念的演变与发展
2. **领会**：基因概念的修正
3. **应用**：生物进化的 C 值矛盾

4. **分析**: 重叠基因和重复基因的概念与分类
5. **综合**: 间隔基因的概念和分类
6. **评价**: 转座子的分类、转座机制、特点及应用

第二章 基因的结构

(一) 学习目标

1. **一般了解**: DNA 分子结构的基本概念和分类。
2. **一般掌握**: 掌握影响 DNA 分子结构的因素, 掌握 DNA 空间结构的基本概念及生物学意义。
3. **熟练掌握**: 掌握影响 DNA 分子结构的因素。

(二) 考核内容

基因是 DNA 分子的片段, 核苷的构象和 DNA 双螺旋结构的特点, 影响双螺旋结构稳定性的因素, 影响 DNA 变性、复性的因素 DNA 的一级结构及生物学意义, DNA 的二级结构及生物学意义, DNA 的三级结构及生物学意义。

(三) 考核要求

1. **识记**: 基因是 DNA 分子的片段
2. **领会**: 核苷的构象和 DNA 双螺旋结构的特点
3. **应用**: 生物进化的 C 值矛盾
4. **分析**: 影响双螺旋结构稳定性的因素, 影响 DNA 变性、复性的因素
5. **综合**: DNA 的结构及生物学意义
6. **评价**: DNA 的三级结构及生物学意义

第三章 DNA 的复制

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 了解 DNA 的半保留复制时的方向及方式, 以及在复制过程中需要的酶及作用, 了解 DNA 复制的起始、延伸和终止方式, 以及在复制过程中需要的酶及作用, 了解各种 PCR 衍生技术。
2. **一般掌握**: 掌握 DNA 的半保留复制的机制, 掌握 DNA 复制避免 5' 末端短缩的模式。
3. **熟练掌握**: 掌握 PCR 扩增的基本原理和步骤; 掌握 PCR 扩增会出现的常见问题和解决方法。

(二) 考核内容

DNA 复制的基本概念、复制起点与方向, DNA 复制的机制, DNA 复制的方式, DNA 复制的一般过程, 线状 DNA 复制及避免 5' 末端短缩的模式, DNA 复制的调控与甲基化, PCR 技术的原理: DNA 的体外复制, 变性、退火、延伸, PCR 的常见问题和解决方法, 各种重要的 PCR 衍生技术, PCR 技术的常见用途。

(三) 考核要求

1. **识记**: DNA 复制的基本概念、复制起点与方向
2. **领会**: DNA 复制的机制, DNA 复制的方式

3. **应用**: PCR 技术的原理: DNA 的体外复制, 变性、退火、延伸
4. **分析**: PCR 的常见问题和解决方法, 线状 DNA 复制及避免 5' 末端短缩的模式
5. **综合**: 各种重要的 PCR 衍生技术
6. **评价**: PCR 技术的常见用途

第四章 RNA 转录

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 了解 RNA 类型, 掌握转录的基本过程。
2. **一般掌握**: 掌握 RNA 聚合酶, RNA 转录的酶学基础, 掌握 RNA 转录的起始、延伸和终止, 掌握启动子的概念和保守结构, 以及在 RNA 转录过程中需要的酶及作用。
3. **熟练掌握**: 掌握真核生物 RNA 转录的起始、延伸和终止, 掌握真核启动子的概念和保守结构, 掌握真核生物转录因子的概念和主要分类, 掌握真核生物内含子剪切的意义和过程

(二) 考核内容

生物体的 RNA 类型和分类, RNA 转录的基本过程, RNA 聚合酶发现的历史和所用的分子生物学技术, RNA 转录的起始、延伸和终止, RNA 转录过程中需要的酶及作用, 启动子的概念和保守结构, 原核生物 RNA 加工, 真核生物 RNA 转录的起始、延伸和终止, 真核启动子的概念和保守结构, 真核生物转录因子的概念和主要分类, 真核生物内含子剪切的意义和过程。

(三) 考核要求

1. **识记**: 生物体的 RNA 类型和分类, RNA 转录的基本过程
2. **领会**: RNA 聚合酶发现的历史和所用的分子生物学技术
3. **应用**: 启动子的概念和保守结构
4. **分析**: RNA 转录过程中需要的酶及作用, 启动子的概念和保守结构
5. **综合**: 原核生物 RNA 加工, 真核生物 RNA 转录的起始、延伸和终止
6. **评价**: 真核生物转录因子的概念和主要分类, 真核生物内含子剪切的意义和过程

第五章 蛋白质翻译

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 密码子的种类和特性, tRNA 的结构和功能, rRNA 的功能, 蛋白质翻译后加工剪切的案例, 蛋白质一般常见的化学修饰类型和功能。
2. **一般掌握**: 密码子的摆动性, 翻译的起始以及原核生物与真核生物的区别, 核糖体的结构组成以及其在原核生物和真核生物中的区别; 核糖体在蛋白质翻译过程中的功能。
3. **熟练掌握**: 起始和终止密码子, tRNA 的结构类型, 核糖体亚基组成和 tRNA 结合位点在翻译过程中的功能, 蛋白翻译起始复合物的组成和组装过程, 常见的蛋白质化学修饰类型和功能。

(二) 考核内容

生物信息从 RNA 到蛋白质的动态过程, 原核生物与真核生物核糖体结构以及翻译相关蛋白质和 RNA 因子的异同点, 翻译的过程, 蛋白质翻译后的加工修饰、转运和降解。

(三) 考核要求

- 1、**识记**：遗传密码的性质、tRNA 的结构和功能、rRNA 的功能、蛋白质一般常见的化学修饰类型和功能。
- 2、**领会**：开放阅读框架、摆动假说、校正 tRNA 的功能。
- 3、**应用**：核糖体在蛋白质翻译过程中的功能。
- 4、**分析**：原核生物与真核生物的翻译起始以及翻译相关因子的区别，核糖体结构组成的区别。
- 5、**综合**：核糖体亚基组成和 tRNA 结合位点在翻译过程中的功能，蛋白翻译起始复合物的组成和组装过程。
- 6、**评价**：蛋白质修饰类型与稳定性的关系。

第六章 原核基因表达调控

(一) 学习目标

1. **一般了解**：原核基因表达调控的类型和特点，细菌的应急反应，半乳糖操纵子，阿拉伯糖操纵子，二组分调控系统和信号转导，重叠基因和稀有密码子对翻译的影响。
2. **一般掌握**：lac 操纵子负控诱导模型，trp 操纵子负控阻遏模型，mRNA 自身结构元件，尤其 5' UTR 区的 SD 序列和核糖体开关对翻译的影响，mRNA 的稳定性对基因表达的调控，反义 RNA 的调节作用，魔斑核苷酸水平对翻译的影响。
3. **熟练掌握**：原核基因表达调控的类别和特点，乳糖操纵子模型，色氨酸操纵子模型， σ 因子、转录因子和抗终止因子对原核基因转录的调控，SD 序列特点及其对翻译的调控，核糖体开关，mRNA 稳定性对转录水平的调控，细菌 SOS 应答，弱化子，魔斑核苷酸对翻译的影响。

(二) 考核内容

lac 操纵子结构基因和调节基因的结构组成，葡萄糖以及 cAMP 对操纵子基因表达的影响，色氨酸操纵子的阻遏系统，色氨酸操纵子的弱化子和前导肽， σ 因子的对原核基因转录水平的调节作用，组蛋白类似蛋白的调节作用，抗终止因子的调节作用。原核基因转录后的表达调控。

(三) 考核要求

- 1、**识记**：原核基因表达调控的类型和特点，半乳糖操纵子，阿拉伯糖操纵子，二组分调控系统和信号转导，重叠基因和稀有密码子对翻译的影响，反义 RNA 的调节作用，魔斑核苷酸水平对翻译的影响。
- 2、**领会**：弱化子对基因活性的影响，降解物对基因活性的调节，细菌中的 SOS 应答。
- 3、**应用**：核糖体开关对原核生物翻译的影响，mRNA 的稳定性对基因表达的调控。
- 4、**分析**：乳糖操纵子的负控诱导系统和色氨酸操纵子的负控阻遏系统。
- 5、**综合**：转录水平上， σ 因子、转录因子和抗终止因子对原核基因转录的调控。
- 6、**评价**：原核生物转录后水平的调控。

第七章 真核基因表达调控

(一) 学习目标

1. **一般了解**: RNAi 概念和机制, 热激蛋白和激素对基因表达调控的影响, 蛋白质化学修饰对基因表达调控的案例和机制, 基因内含子剪切机制, 组蛋白化学修饰(组蛋白密码)对基因表达的影响。

2. **一般掌握**: 转录因子的特征和分类, 顺式作用元件的特征, 真核基因结构特征, 内含子可变剪切, 扫描模式, 表观遗传的种类和各自的特点, 真核基因表达各个水平调控的内容, 原核基因表达调控与真核基因表达调控的异同点。

3. **熟练掌握**: 真核基因的结构特征, 反式作用因子的特征, 表观遗传调控的类型, 真核基因转录水平、转录后水平、蛋白质水平调控的内容, RNA 的加工与成熟, 真核基因与原核基因结构特征、转录产物特征、调控水平特征的异同点比较, 非编码 RNA 的概念和功能。

(二) 考核内容

真核基因表达的一般模式和规律, 基因转录前的表达调控, 基因转录水平的调控, 基因转录后水平即翻译水平的调控, 蛋白质水平的调控, 小 RNA 参与的基因表达调控, 真核基因与原核基因表达调控的异同点。

(三) 考核要求

1、**识记**: RNAi 概念和参与基因表达调控的机制, 热激蛋白和激素对基因表达调控的影响, 蛋白质化学修饰对蛋白活性调控的案例和机制, 基因内含子剪切机制, 组蛋白化学修饰(组蛋白密码)对基因表达的影响。

2、**领会**: 真核基因表达的多层次调控概念和特征, 真核基因的结构特征和普遍规律, 小 RNA 参与真核基因表达调控的种类和机制。

3、**应用**: 转录因子分类以及特征, 顺式作用元件类别和功能, 真核基因结构特征, 内含子可变剪切, 扫描模式, 表观遗传的种类和各自的特点, 真核基因表达各个水平调控的内容。

4、**分析**: 原核基因表达调控与真核基因表达调控的异同点。

5、**综合**: 真核基因表达调控的类别和过程, 真核基因转录水平、转录后水平、蛋白质水平调控。

6、**评价**: 真核基因表达调控的一般规律。

第八章 基因突变与重组

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 基因突变的不同类型和对应的表达类型。

2. **一般掌握**: 基因突变发生的机理, 生物技术定点诱变, 基因突变修复机制的不同类型。

3. **熟练掌握**: 保证遗传稳定的机制: 错配修复系统, DNA 的损伤修复和 DNA 的回复突变, 掌握基因重组交换的分子机制。

(二) 考核内容

基因突变的类型: 定点突变和 DNA 片段的插入或缺失, 基因突变的表达类型: 无效突变、功能丧失型突变、功能获得型突变和沉默突变, 基因突变的发生机理: 自发突变和诱发突变, 基因

重组交换的分子机制：同源重组的模型假说和分子机制- Holliday 模型。

（三）考核要求

- 1、**识记**：基因突变的表达类型。
- 2、**领会**：功能获得型突变和沉默突变，基因突变的发生机理。
- 3、**应用**：定点突变和 DNA 片段的插入或缺失和基因编辑技术。
- 4、**分析**：自发突变和诱发突变，基因重组交换的分子机制。
- 5、**综合**：基因突变的发生机理：自发突变和诱发突变。
- 6、**评价**：同源重组的模型假说和分子机制- Holliday 模型。

三、实验、实习教学部分的考核要求

学生在规定时间内完成各自的实验项目并进行团队协作，按时提交实验报告。

四、考核方式

1. 过程性评价：本课程将课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、课后作业、考勤等学习过程全面纳入课程形成性评价体系等。每 2-3 周考核一次，共考核 5 次。
2. 终结性评价：学期末进行一次闭卷考试。

五、成绩评定

1. 平时成绩：本课程将课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、课后作业、期中考试等学习过程全面纳入课程形成性评价体系；比重为 40%。
2. 实验成绩：实验报告；比重为 20%。
2. 期末成绩：闭卷考试；比重为 40%。
3. 综合成绩：平时成绩（40%）+实验成绩（20%）+期末成绩（40%）。

六、考核结果分析反馈

通过学生平时的课堂发言和课后作业完成情况，可以采取个别学生重点辅导讲解，并针对出现的问题及时调整授课的方式方法；通过期末考试，对学生知识的掌握程度有一个整体的认识，据此对教学的内容和教学方法做一个合理的调整，以期达到相应的培养目标。

作物栽培学考核大纲

(Crop cultivation)

课程基本信息

课程编号：01011130h

课程学时：48

课程学分：3

主撰人：赵亚丽、周苏玫、杜彦修

审核人：王群

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质和地位

《作物栽培学》是种子科学与工程专业的专业课程，是核心课程。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、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 and 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 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。

第五章 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 其他作物

甘薯

（一）学习目标

1. **一般了解：**了解甘薯生产概况与发展趋势、起源与分类，了解甘薯的繁殖及萌芽出苗特性；
2. **一般掌握：**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。

（二）考核内容

考核甘薯的形态特征、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。

（三）考核要求

1. **识记：**甘薯的形态特征、生育时期；
2. **领会：**甘薯的器官生长和产量形成；
3. **应用：**利用甘薯的栽培技术和甘薯的收获与贮藏技术指导生产；
4. **分析：**甘薯生长与环境条件的关系。

芝麻

（一）学习目标

1. **一般了解：**了解芝麻的用途、芝麻生长发育所需要的环境条件和芝麻的开发利用；
2. **一般掌握：**掌握芝麻的生育习性、生长发育所需要的环境条件，芝麻的栽培技术。

（二）考核内容

考核芝麻的生育习性、生长发育所需要的环境条件，芝麻的栽培技术。

（三）考核要求

1. **识记：**芝麻的生育习性；
2. **领会：**芝麻生长发育所需要的环境条件；
3. **应用：**芝麻的栽培技术。

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。

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 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

第二章 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。

第三章 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；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。

（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：我国主要复种、间混套作类型。

第四章 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。

第五章 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

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

作物分子育种学考核大纲

(Crop Molecular Breeding)

课程基本信息

课程编号: 01011244h

课程学时: 64

课程学分: 4.0

主撰人: 朱伟

审核人: 李浩川

大纲制定(修订)日期:

一、课程的性质和地位

作物分子育种学是智慧农业专业的核心课程、必修的专业课程。是对本科生进行专业拔高和继续选择攻读分子生物学和智慧农业专业研究生奠定专业理论知识的一门课程。作物分子育种是现代生物技术和传统作物育种技术相结合的育种方法,是保证我国粮食安全的重要技术,通过本课程学习使学生加深专业责任感。本课程在教学过程中注重理论与实践的结合,本课程三分之一的课时用于实验实践。在授课过程体现以学生为中心,以掌握作物分子育种技术为导向,注重学生的实践能力。最终通过本课程的学习使学生掌握现代先进的育种理论、加深专业责任认识,为今后从事相关的研究工作奠定牢固的基础。

二、理论教学部分的考核目标

通过本课程教学,使学生掌握作物分子育种的基本原理、作物分子育种的主要技术和应用范畴,了解作物分子育种的研究进展和激发学生知识与技术创新的潜力。

第一章 绪论

(一) 学习目标

1. **一般了解:** 分子育种的范畴和优越性
2. **一般掌握:** 分子育种的涵义
3. **熟练掌握:** 分子育种与传统育种的关系

(二) 考核内容

1. 分子育种的**概念**。
2. 分子育种的**优越性**。
3. 分子育种与**传统育种的关系**。

(三) 考核要求

1. **识记:** 分子育种概念、优越性。
2. **领会:** 分子育种与传统育种的关系。

第二章 作物的繁殖方式与育种

（一）学习目标

1. **一般了解**：自交和异交的遗传效应
2. **一般掌握**：作物品种类型和育种特点
3. **熟练掌握**：主要作物的繁殖方式

（二）考核内容

1. 主要作物的繁殖方式
2. 作物品种类型和育种特点
3. 自交和异交的遗传效应

（三）考核要求

1. **识记**：自交和异交的遗传效应
2. **领会**：主要作物的繁殖方式和作物品种育种特点

第三章 作物育种目标

（一）学习目标

1. **一般了解**：育种目标的概念，制订育种目标的意义
2. **一般掌握**：作物育种目标的主要内容
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

1. 现代农业对作物品种的要求
2. 制订育种目标的原则
3. 作物育种的主要目标

（三）考核要求

1. **识记**：作物育种的主要目标
2. **领会**：制订育种目标的原则

第四章 作物种质资源

（一）学习目标

1. **一般了解**：作物起源中心学说
2. **一般掌握**：种质资源的概念、保存、鉴定、研究和利用
3. **熟练掌握**：种质资源的类别和特点

（二）考核内容

1. 种质资源的类别和特点
2. 种质资源的概念、保存、鉴定、研究和利用
3. 作物起源中心学说

（三）考核要求

1. **识记**：种质资源的概念

2. **领会**：种质资源的类别和特点

第五章 引种与选择育种

（一）学习目标

1. **一般了解**：驯化的原理与方法
2. **一般掌握**：引种规律及方法
3. **熟练掌握**：选择育种的特点和主要技术环节

（二）考核内容

1. 引种和驯化的原理、规律及方法
2. 选择育种的基本原理和方法
3. 选择育种主要技术环节

（三）考核要求

1. **识记**：选择育种主要技术环节
2. **领会**：引种、驯化和选择育种的基本原理和方法

第六章 杂交育种

（一）学习目标

1. **一般了解**：杂交育种的原理和育种程序
2. **一般掌握**：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
3. **熟练掌握**：亲本选配原则和杂种后代的各种处理方法

（二）考核内容

1. 杂交育种的原理、规律及方法
2. 亲本选配原则、杂交方式、杂种后代的处理方法
3. 杂交育种程序

（三）考核要求

1. **识记**：杂交育种亲本选配原则、杂交方式、杂种后代的处理方法和育种程序
2. **领会**：杂交育种的原理

第七章 回交育种

（一）学习目标

1. **一般了解**：回交育种的意义
2. **一般掌握**：回交遗传效应
3. **熟练掌握**：回交育种方法和回交的特点

（二）考核内容

1. 回交育种的意义及遗传效应
2. 回交育种方法
3. 回交育种的特点及其应用价值

(三) 考核要求

1. 识记：回交育种方法和回交的特点
2. 领会：回交遗传效应

第八章 作物分子育种中的分子生物学基础

(一) 学习目标

1. 一般了解：基因、基因组概念、表观遗传概念。
2. 一般掌握：DNA 性质、DNA 复制。
3. 熟练掌握：基因的转录、表达与调控。

(二) 考核内容

1. 基因、基因组概念、表观遗传概念。
2. DNA 性质、DNA 复制。
3. 基因的转录、表达与调控。

(三) 考核要求

1. 识记：基因、基因组概念、表观遗传学概念。
2. 领会：DNA 复制、基因转录、DNA 修复。
3. 应用：基因表达调控。

第九章 作物分子标记辅助选择育种

(一) 学习目标

1. 一般了解：遗传标记种类。
2. 一般掌握：分子标记种类及其原理。
3. 熟练掌握：分子标记在遗传作图、基因定位和克隆以分子标记辅助选择育种。

(二) 考核内容

1. 分子标记概念、种类、原理及特点。
2. 分子标记在遗传作图、基因定位和克隆中的应用。
3. 分子标记辅助选择育种。

(三) 考核要求

1. 识记：遗传标记种类、分子标记概念。
2. 领会：分子标记类型、原理及特点。
3. 应用：分子标记在遗传作图、基因定位和克隆中的应用。
4. 综合：分子标记辅助选择育种。

第十章 作物转基因育种

(一) 学习目标

1. 一般了解：转基因育种概念、农业转基因生物安全条例。
2. 一般掌握：转基因技术在育种中的应用。

3. **熟练掌握**: 转基因载体系统、受体系统、转基因方法和检测方法。

(二) 考核内容

1. 转基因育种概念、农业转基因生物安全条例。
2. 转基因技术在育种中的应用。
3. 转基因载体系统、受体系统、转基因方法和检测方法。

(三) 考核要求

1. **识记**: 转基因育种概念。
2. **领会**: 转基因技术在育种中的应用。
3. **应用**: 转基因载体系统、受体系统、转基因方法和检测方法。
4. **综合**: 农业转基因生物安全条例及转基因安全评价。

第十一章 作物基因编辑育种

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 基因编辑发展史。
2. **一般掌握**: 基因编辑种类。
3. **熟练掌握**: 基因编辑原理。

(二) 考核内容

1. 基因编辑种类。
2. 基因编辑原理。

(三) 考核要求

1. **识记**: 基因编辑种类。
2. **领会**: 基因编辑原理。

第十二章 作物分子设计育种

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 分子设计育种概念、发展。
2. **一般掌握**: 分子设计育种内容。
3. **熟练掌握**: 无。

(二) 考核内容

1. 分子设计育种概念。
2. 分子育种内容。

(三) 考核要求

1. **识记**: 分子设计育种概念。
2. **领会**: 分子设计育种内容。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 实验考核要求学生掌握使用分子育种常用分子生物学网站和数据库, 掌握分子标记、基因

等信息的获取方法；要求学生熟练掌握一种分子标记技术和分子标记辅助选择单株方法；使学生掌握转基因载体构建方法；使学生掌握基因编辑引物设计原理与方法。

四、考核方式

考核包括两部分，一是平时考核，包括课堂出勤、课堂回答问题、课后作业完成情况、实验报告完成质量，以及对课程的期中测验，这些考核主要随授课进程进行。二是理论闭卷考试考核，时间为授课结束后学生实习开始前进行。

五、成绩评定

1. 平时成绩：包括课堂出勤、课堂回答问题、课后作业完成情况、实验报告完成质量，占总成绩的 15%；期中考试在课程进行一半时随堂进行，占总成绩的 15%。

2. 期末成绩：期末考试采用闭卷考试，占总成绩的 70%。

3. 综合成绩：总成绩=平时成绩×15%+期中成绩×15%+期末成绩×70%。

六、考核结果分析反馈

课堂提问当堂反馈、课后作业第二次课堂反馈，实验报告返回学生、考试成绩通过学校教务系统进行反馈。依据综合成绩，分析学生掌握薄弱知识点，改进教学方法，加强考核，提升教学效果。

地理信息系统农业应用考核大纲

(GIS Agricultural Application)

课程基本信息

课程编号：01011240

课程学时：32

课程学分：2

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

地理信息系统农业应用课程的教学理念是将理论与实践相结合，通过实际案例和实践操作，培养学生的地理信息系统应用能力和解决农业问题的能力。该课程是一门专业必修课，旨在为农业专业学生提供地理信息系统在农业领域的应用知识和技能。

二、理论教学部分的考核目标

理解地理信息系统的基本原理和概念：考核学生是否能够清楚地解释地理信息系统的定义、功能和应用领域，并能够理解地理信息系统与农业应用的关系。

掌握地理信息系统的基本操作和技能：考核学生是否能够熟练操作地理信息系统软件，包括地图浏览、数据查询、属性编辑等基本操作，并能够应用这些技能解决农业应用问题。

理解农业遥感图像的获取和解译原理：考核学生是否能够解释农业遥感图像的获取方式、图像解译的原理和方法，并能够应用这些知识解释农业遥感图像的特征和意义。

掌握农业空间分析的基本原理和方法：考核学生是否能够理解农业空间分析的基本原理和方法，包括农田适宜性评价、农作物产量预测等，并能够应用这些方法进行农业空间分析。

理解农业数据管理的原理和方法：考核学生是否能够解释农业数据管理的原理和方法，包括数据库设计、数据录入和查询等，并能够设计和创建农业数据管理系统。

解决实际农业问题的能力：考核学生是否能够应用地理信息系统的理论和技能解决实际农业问题，如农作物种植区域选择、土壤质量评估等，并能够给出合理的建议和解决方案。

第一章 地理信息系统数据结构

（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。

第二章 地理数据的获取与分析

（一）学习目标

1. **一般了解**：地理数据的类型和获取方法，以及地图投影的概念和常见类型，了解常用的 GIS 软件和工具，了解地理数据的不同来源和获取方法，了解空间分析的基本原理和方法。
2. **一般掌握**：地理信息系统的的数据结构，空间数据结构的类型的相关基本知识，掌握基本的数据处理和分析技术，掌握常用的空间分析技术。
3. **熟练掌握**：掌握地理数据的类型和获取方法，理解地图投影的概念和应用，掌握地理数据的处理和清洗技术。

（二）考核内容

地理数据的类型和获取方法，以及地图投影的概念和常见类型。地理数据的来源和获取方法，以及地理数据的处理和清洗技术，空间分析的基本原理和方法，以及常用的空间分析技术。

（三）考核要求

1. **识记**：地理数据的类型和获取方法，理解地图投影的概念和应用。
2. **领会**：空间分析的基本原理和方法。
3. **应用**：地理数据可视化和表达。
4. **分析**：地理数据的不同来源（如遥感、GPS 等）和获取方法。
5. **综合**：常用的 GIS 软件和工具，掌握基本的数据处理和分析技术。
6. **评价**：空间数据结构的建立。

第三章 地理数据的获取与分析

（一）学习目标

1. **一般了解**：GIS 在土地管理和农田规划、气候气象分析、灌溉管理、病虫害检测管理、农产品运输供应中的重要性。
2. **熟练掌握**：GIS 在土地管理和农田规划、气候气象分析、灌溉管理、病虫害检测管理、农产品运输供应中的应用方法和技术。

（二）考核内容

考核学生是否掌握 GIS 在土地管理和农田规划、气候气象分析、灌溉管理、病虫害检测管理、农产品运输供应中的应用方法和技术。

（三）考核要求

1. **识记**：GIS 在土地管理和农田规划、气候气象分析、灌溉管理、病虫害检测管理、农产品运输供应中的重要性。

2. **应用**：GIS 在土地管理和农田规划、气候气象分析、灌溉管理、病虫害检测管理、农产品运输供应中的应用方法和技术。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 熟练操作地理信息系统软件，掌握地图浏览和数据查询的基本操作方法。
2. 能够正确选择要素进行属性编辑，熟练掌握属性编辑的基本操作方法。
3. 能够正确获取和加载农业遥感图像数据，熟练掌握农业遥感图像解译的基本方法。
4. 能够正确导入和分析农业相关的空间数据，熟练掌握农业空间分析的基本方法。
5. 能够正确分析和设计农业数据管理系统，熟练创建并操作农业数据管理系统。

四、考核方式

1. **考试方法**：闭卷考试，实验报告等

2. **过程性评价**：平时作业+课程讨论参与度 +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+课堂讨论参与度+作业完成情况

2. 最终成绩评价方法。

理论、实验和平时成绩分别占 50%、30%和 20%。

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

农业定量遥感考核大纲

(Agricultural Remote Sensing Data)

课程基本信息

课程编号：01011241

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：温鹏飞

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

《农业定量遥感》是一门农学类必修课，以定量遥感对地观测技术为基本手段，以我国主要农作物为监测对象，旨在利用课堂教学和上机实验展示的方式向同学们介绍目前现代农业的基本概念、类型、发展的形势以及农业遥感数据分析相关基础知识。目标是通过教学，让同学们了解和掌握农业遥感数据的获取与分析，具备从遥感数据的管理、处理、监测到后期的应用技能。

二、理论教学部分的考核目标

了解遥感相关的基本概念以及遥感数据处理方法，掌握信息技术，大数据的相关基本知识以及遥感数据处理方法，并对智慧农业发展应用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**：遥感技术的应用领域
2. **一般掌握**：遥感发展现状及利用现状
3. **熟练掌握**：农业遥感数据分析相关基础知识

（二）考核内容

利用课堂教学和上机实验展示的方式向同学们介绍遥感技术的应用领域、发展的形势以及农业遥感数据分析相关基础知识。

（三）考核要求

1. **识记**：遥感概念
2. **领会**：遥感应用领域
3. **应用**：定量遥感数据处理
4. **分析**：定量遥感数据处理分析
5. **综合**：定量遥感数据综合应用
6. **评价**：定量遥感数据应用价值及未来发展

第二章 遥感原理与数据

（一）学习目标

1. **一般了解**: 遥感基本原理
2. **一般掌握**: 遥感特征、遥感数据的相关基本知识
3. **熟练掌握**: 遥感平台、遥感数据类型

(二) 考核内容

利用课堂教学和上机实验展示的方式向同学们介绍遥感基本原理、遥感特征、遥感数据、遥感平台、遥感数据类型。

(三) 考核要求

1. **识记**: 遥感基本原理
2. **领会**: 遥感特征
3. **应用**: 遥感数据类型与遥感平台
4. **分析**: 太阳辐射与大气作用, 地物波谱、遥感图像分类
5. **综合**: 遥感图像处理处理与应用
6. **评价**: 遥感图像特征与质量评价

第三章 遥感图像处理

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 国内外遥感图像处理软件介绍
2. **一般掌握**: 遥感图像处理处理系统的相关基本知识
3. **熟练掌握**: 遥感图像处理流程

(二) 考核内容

利用课堂教学和上机实验展示的方式向同学们介绍目前国内外遥感图像处理软件相关基础知识, 遥感图像处理处理系统和遥感图像处理流程。

(三) 考核要求

1. **识记**: 国内外遥感图像处理软件
2. **领会**: 遥感图像处理流程
3. **应用**: 遥感图像处理系统介绍
4. **分析**: 遥感图像处理分析
5. **综合**: 遥感图像处理与应用
6. **评价**: 遥感图像处理系统相概念

第四章 遥感图像输入、输出, 图像处理

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 遥感图像常见记录格式
2. **一般掌握**: 遥感图像输入/输出
3. **熟练掌握**: 遥感图像处理方法

(二) 考核内容

利用课堂教学和上机实验展示的方式向同学们介绍遥感图像常见记录格式，遥感图像输入/输出和遥感图像处理方法与步骤。

（三）考核要求

1. 识记：遥感图像常见记录格式
2. 领会：遥感图像输入/输出
3. 应用：遥感图像处理方法
4. 分析：遥感图像处理步骤
5. 综合：遥感图像分类
6. 评价：遥感图像特征与质量评价

第五章 遥感数据处理与分析

（一）学习目标

1. 一般了解：遥感数据常见类型
2. 一般掌握：遥感数据显示
3. 熟练掌握：遥感数据处理基本流程

（二）考核内容

利用课堂教学和上机实验展示的方式向同学们介绍遥感图像常见记录格式，遥感数据常见类型和遥感数据处理基本流程。

（三）考核要求

1. 识记：遥感数据常见类型
2. 领会：遥感数据显示
3. 应用：遥感数据处理方法
4. 分析：遥感数据处理步骤
5. 综合：遥感数据处理与应用
6. 评价：遥感图像特征与质量评价

三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 掌握遥感图像的输入与输出，遥感图像增强
2. 掌握遥感图像预处理（辐射校正，大气校正）
3. 掌握高光谱数据显示，处理和应用
4. 无人机数据显示，处理和应用

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

闭卷考试等考核方式；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闭卷考试，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。

农产品营销考核大纲

Agricultural Marketing

课程基本信息

课程编号:	课程学时: 32	课程学分: 2
主撰人: 程金鹏	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

农产品营销课程涵盖了从生产到消费的整个供应链,包括市场研究、定价策略、分销渠道、广告和促销、供应链管理以及法律和伦理等多个方面。农产品营销课程在现代农业和食品行业中扮演着关键角色,帮助学生理解如何将农产品引入市场,满足不断变化的消费者需求,并促进农业经济的增长。这些课程的性质和地位将继续演变,以适应食品市场的不断变化和创新。

二、理论教学部分的考核目标

农产品营销概论、农产品市场与营销环境、农产品营销的产品策略、农产品营销的价格策略、农产品营销的渠道策略、农产品营销的促销策略、农产品供应链管理、农产品标准与分级、农产品期货市场、谷物营销、园艺产品营销、农产品国际市场营销

第一章 农产品营销概论

(一) 学习目标

1. 一般了解: 农产品营销学的研究及理论发展
2. 一般掌握: 农产品营销的功能与职能
3. 熟练掌握: 农产品营销的内涵和特点

(二) 考核内容

农产品营销的定义、研究对象和研究方法;农产品营销的功能与职能以及农产品营销的特点。

(三) 考核要求

1. 识记: 农产品营销的内涵和特点
2. 领会: 农产品营销的功能与职能
3. 应用: 农产品营销学的研究及理论发展
4. 分析: 农产品营销的研究方法和意义
5. 综合: 无
6. 评价: 无

第二章 农产品市场与营销环境

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 农产品市场竞争结构及其特点
2. **一般掌握**: 农产品营销环境分析的有关方法
3. **熟练掌握**: 农产品市场概念、特点与类型

(二) 考核内容

了解农产品市场概念、特点与类型; 分析农产品市场竞争结构及其特点; 掌握农产品营销环境分析的有关方法, 并对农产品营销的宏观环境和微观环境进行分析。

(三) 考核要求

1. **识记**: 农产品市场的内涵
2. **领会**: 农产品市场竞争
3. **应用**: 农产品营销环境分析
4. **分析**: 农产品营销环境及其分析方法
5. **综合**: 农产品营销宏观环境
6. **评价**: 农产品营销微观环境

第三章 农产品营销的产品策略

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 产品整体概念对营销管理的启示
2. **一般掌握**: 产品组合的含义
3. **熟练掌握**: 产品整体概念

(二) 考核内容

农产品整体概念、产品组合、品牌及策略、产品生命周期和新产品开发等理论; 初步学会运用上述理论和方法分析农产品营销现实问题; 了解农产品包装策略。

(三) 考核要求

1. **识记**: 产品整体概念
2. **领会**: 产品组合分析
3. **应用**: 农产品品牌与包装策略
4. **分析**: 品牌概述
5. **综合**: 产品生命周期与新产品开发
6. **评价**:

第四章 农产品营销的价格策略

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 农产品市场供求
2. **一般掌握**: 农产品成本
3. **熟练掌握**: 农产品的定价依据

(二) 考核内容

了解农产品营销定价的依据；熟悉农产品价格制定目标和制定程序；掌握农产品价格的制定方法；掌握农产品价格策略在农产品营销中的应用。

（三）考核要求

1. 识记：农产品的定价依据
2. 领会：政府价格管制
3. 应用：农产品定价目标
4. 分析：农产品定价方法
5. 综合：成本导向定价法
6. 评价：农产品价格策略

第五章 农产品营销的渠道策略

（一）学习目标

1. 一般了解：农产品营销渠道的选择和管理策略
2. 一般掌握：农产品批发与零售
3. 熟练掌握：农产品营销渠道

（二）考核内容

了解农产品营销渠道的含义、模式和作用；学会如何评估、选择营销渠道方案，掌握其渠道的选择和管理策略；了解农业中介组织的类型和中介人在流通中的作用，提高理论和实践能力。

（三）考核要求

1. 识记：农产品营销渠道
2. 领会：农业中介组织和中介人
3. 应用：农业中介组织的概念和作用
4. 分析：农业中介组织的类型
5. 综合：农产品营销渠道的选择与管理
6. 评价：影响农产品营销渠道选择的因素

第六章 农产品营销的促销策略

（一）学习目标

1. 一般了解：促销方式选择考虑的因素
2. 一般掌握：农产品促销的方式
3. 熟练掌握：农产品促销的定义

（二）考核内容

农产品促销的概念和类型；熟悉人员推销等促销方式的特征；掌握公共关系在农产品促销中的应用。

（三）考核要求

1. 识记：农产品促销特点

2. **领会**：广告的定义
3. **应用**：人员推销的定义
4. **分析**：人员推销的基本步骤
5. **综合**：营业推广与公共关系
6. **评价**：公共关系的特点

第七章 农产品供应链管理

（一）学习目标

1. **一般了解**：农产品供应链管理的模式
2. **一般掌握**：农产品供应链管理的作用
3. **熟练掌握**：农产品供应链管理的含义和特征

（二）考核内容

了解农产品供应链的概念与特征；掌握农产品加工和库存管理的方式；掌握农产品物流管理的含义和模式。

（三）考核要求

1. **识记**：农产品供应链管理的含义和特征
2. **领会**：农产品供应链管理的作用
3. **应用**：农产品供应链管理的模式
4. **分析**：农产品加工的基本方式
5. **综合**：农产品加工管理的措施
6. **评价**：农产品库存管理

第八章 农产品标准与分级

（一）学习目标

1. **一般了解**：农产品标准与标准化
2. **一般掌握**：农产品标准的类型
3. **熟练掌握**：农产品标准的涵义

（二）考核内容

了解标准与标准化的概念；熟悉农产品标准，掌握无公害食品、绿色食品与有机食品的标准；学习粮食、果蔬等主要农产品的分级。

（三）考核要求

1. **识记**：农产品标准与标准化
2. **领会**：农产品分级的类型
3. **应用**：农产品包装分级
4. **分析**：农产品标准化的体系
5. **综合**：农产品标准化管理措施

6. 评价：无

第九章 农产品期货市场

（一）学习目标

1. 一般了解：农产品期货市场交易品种与策略
2. 一般掌握：农产品期货市场的交易方式
3. 熟练掌握：农产品期货市场的功能及其结构

（二）考核内容

了解农产品期货市场构成及其功能；熟悉农产品期货市场的交易方式和交易品种；掌握期货市场主要农产品的交易策略。

（三）考核要求

1. 识记：农产品期货市场的功能
2. 领会：农产品期货市场的构成
3. 应用：期货合约的标准化要素
4. 分析：期货市场的交易流程
5. 综合：农产品期货交易的品种
6. 评价：主要农产品期货交易策略

第十章 谷物营销

（一）学习目标

1. 一般了解：玉米的市场需求
2. 一般掌握：稻谷的市场需求
3. 熟练掌握：小麦的市场需求

（二）考核内容

了解谷物生产概况，了解谷物产品的消费与市场需求；掌握谷物产品的营销策略。

（三）考核要求

1. 识记：小麦、玉米、大米市场与营销状况
2. 领会：谷物的市场需求
3. 应用：无
4. 分析：无
5. 综合：无
6. 评价：无

第十一章 园艺产品营销

（一）学习目标

1. 一般了解：园艺产品营销的策略和技巧
2. 一般掌握：园艺产品的分类和消费特点

3. **熟练掌握**: 蔬果、蔬菜、花卉等商品的供求状况

(二) 考核内容

了解蔬果、蔬菜、花卉等商品的供求状况；理解园艺产品的分类和消费特点；掌握园艺产品营销的策略和技巧。

(三) 考核要求

1. **识记**: 园艺产品及其商品特点
2. **领会**: 消费者对园艺产品消费的需求
3. **应用**: 园艺产品的国内外供求状况
4. **分析**: 园艺产品的国内外供求状况
5. **综合**: 园艺产品的营销策略
6. **评价**: 无

第十二章 农产品国际市场营销

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 农产品国际市场营销的策略和运用
2. **一般掌握**: 农产品国际市场营销环境
3. **熟练掌握**: 农产品国际市场营销的内涵

(二) 考核内容

掌握农产品国际市场营销的内涵；了解农产品国际市场营销环境；掌握农产品国际市场营销的策略和运用。

(三) 考核要求

1. **识记**: 农产品国际市场营销含义
2. **领会**: 农产品国际市场营销环境
3. **应用**: 农产品国际市场与进入方式
4. **分析**: 农产品国际市场营销策略
5. **综合**: 无
6. **评价**: 无

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

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；所占比例 30%。

2. 期末成绩

闭卷考试；所占比例 70%

3. 综合成绩

总成绩=平时成绩×30%+期末考试成绩×70%。

六、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈：通过线上互动+线下课程总结

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

在每学期初，将分析报告单分别送交反馈对象。将反馈对象依据反馈内容，分析总结，确定问题原因，以调查问卷形式在新一届学生中调研，进行总结、改进，为教学设计、课程教学等提供信息。

农业电子商务考核大纲

(Electronic Commerce)

课程基本信息

课程编号：01011185

课程学时：32

课程学分：2

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

农业电子商务课程是一门创业教育类课程，旨在培养学生对农业电子商务的基本理论、基本知识和基本技能的掌握。它承担着培养学生创新思维和实践能力的任务，对于培养具备农业电子商务应用能力的专业人才具有重要意义。

二、理论教学部分的考核目标

了解农业电子商务的基本概念、应用和发展背景，培养对农业电子商务发展的创新思维和实践能力，认识农村电子商务的特点、机遇和挑战。

第一章 农业电子商务概述

（一）学习目标

1. **一般了解**：了解农业电子商务的定义和发展背景。
2. **一般掌握**：掌握农村电子商务的相关概念和基本原理；
3. **熟练掌握**：农村电子商务在农村经济发展中的作用和意义

（二）考核内容

农业电子商务的定义、农业电子商务的特点和优势、农业电子商务的发展趋势与前景、农业电子商务在农村经济发展中的应用与挑战

（三）考核要求

1. **识记**：农业电子商务的定义
2. **领会**：农业电子商务的特点和优势
3. **分析**：农业电子商务与农业发展的关系
4. **评价**：农业电子商务在农村经济发展中的应用与挑战

第二章 农业电子商务基础知识

（一）学习目标

1. **一般了解**：农产品电子商务的特点和模式；
2. **一般掌握**：电子商务的基本概念和原理；
3. **熟练掌握**：农产品电子商务的运营和管理。

（二）考核内容

电子商务的基本概念、农业电子商务发展中的关键技术、农产品电子商务的特点和模式、农产品电子商务的运营和管理

（三）考核要求

1. **识记**：电子商务的基本概念
2. **领会**：农产品电子商务的特点和模式
3. **应用**：农业电子商务发展中的关键技术
4. **综合**：农产品电子商务的运营和管理

第三章 农业电子商务应用

（一）学习目标

1. **一般了解**：农产品线上销售与物流管理的应用场景和关键问题；
2. **一般掌握**：农产品溯源与质量监控的应用场景和关键问；
3. **熟练掌握**：农村电商创新的成功案例和关键因素。

（二）考核内容

农产品线上销售与物流管理、农产品溯源与质量监控、农村电商扶贫与乡村振兴、农村电商创新的成功案例和关键因素

（三）考核要求

1. **识记**：农产品溯源与质量监控
2. **领会**：农产品线上销售与物流管理
3. **应用**：农村电商扶贫与乡村振兴
4. **分析**：农村电商创新的成功案例和关键因素

第四章 农业电子商务发展与政策

（一）学习目标

1. **一般了解**：农业电子商务的政策和法规；
2. **一般掌握**：农业电子商务的可持续发展问题；
3. **熟练掌握**：农业电子商务在法律框架下的运作规则和责任分配。

（二）考核内容

农业电子商务的政策和法规、农业电子商务的发展趋势与前景、农业电子商务在法律框架下的运作规则和责任分配、农业电子商务的社会影响和推动其可持续发展

（三）考核要求

1. **识记**：农业电子商务的政策和法规
2. **分析**：农业电子商务的发展趋势与前景
3. **综合**：农业电子商务在法律框架下的运作规则和责任分配
4. **评价**：农业电子商务的社会影响和推动其可持续发展

三、考核方式

平时作业：定期布置作业，对学生的掌握程度和能力进行考核评价。作业可以包括书面作业、实验报告、课堂笔记等。作业的频次一般可以是每周或每两周一次，根据教学进度和作业难度进行调整。

小测验：定期进行小测验，学生的基础知识和理解能力进行考核评价。小测验的频次一般可以是每月一次，根据教学进度和考核难度进行调整。

课堂表现：通过观察学生的课堂表现，对学生的参与度、表达能力、合作精神等进行考核评价。课堂表现的评价可以是每节课或每周进行一次。

终结性评价方式和频次：要求学生撰写一篇课程论文，学生的综合能力进行考核评价。论文的频次一般是每学期一次。

五、成绩评定

1. 平时成绩：平时作业（30%）+课程讨论参与度（30%）+课程作业完成情况（40%）
2. 期末成绩：课程论文，100%
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. 将学生的考核结果整理成成绩单，向学生进行反馈，让学生了解自己在课程中的表现情况。考核结果如何向学生反馈。

2. 基于学生考核结果，调整教学内容，将重点放在学生比较薄弱的方面，让学生更好地掌握知识点；调整教学方法，选择更加适合学生的教学方法，让学生更好地理解和掌握知识点；调整课堂氛围，营造轻松、愉悦的学习氛围，让学生更加积极主动地参与到教学中来；调整评价方式，采用更加科学、公正、合理的评价方式，让学生得到更加准确的评价和反馈。

生物信息学考核大纲

(Bioinformatics)

课程基本信息

课程编号: 01011128

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

生物信息学是随着人类基因组计划的启动而兴起的一门新的交叉学科,它是以计算机为主要工具,开发各种软件,对海量的 DNA 和蛋白质及其相关信息进行收集、储存、发行、提取、加工、分析和研究,其目的在于通过生物信息学分析逐步认识生命的起源、进化、遗传和发育的本质,破译隐藏在 DNA 序列中的遗传语言,在生命科学领域起着越来越重要的作用。

二、理论教学部分的考核目标

生物信息学的研究内容主要包括对生物信息数据的处理和组织加工,以及在此基础上的分析、归纳和总结的方法、理论等,通过对生物信息学的学习达到以下目的:

1. 了解生物信息学产生的历史、现状及发展态势,以及生物信息资源及其检索的基本方法;
2. 学习如何从 Internet 上获取、处理、存储、分配和解释基因组信息的作用与地位,并应用计算机软件进行常规生物信息分析,如测序序列的处理、引物设计、进化树构建、蛋白结构预测等。

第一章 生物信息学数据库

(一) 学习目标

1. **一般了解:** 数据库结构
2. **一般掌握:** 一级数据库和二级数据库
3. **熟练掌握:** 生物信息学 DNA 和蛋白质数据库主要能提供何种信息、序列数据的信息存储、提取和检索

(二) 考核内容

1. 常用生物信息学数据库
2. GenBank 序列格式及其信息含义
3. Fasta 序列格式

(三) 考核要求

1. **识记:** 常用数据库名称、序列格式
2. **领会:** 一级数据库及专业数据库

3. **应用**: 根据 GenBank 序列提取相关信息

第二章 DNA 测序技术

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 三代测序技术
2. **一般掌握**: 一代与二代测序技术
3. **熟练掌握**: 一代测序序列峰图文件处理、二代与三代测序技术序列格式及其含义、全基因组测序策略

(二) 考核内容

1. 一代测序技术原理
2. 二代及三代测序序列格式 fastq
3. 测序术语及其含义
4. 测序策略

(三) 考核要求

1. **识记**: 一代测序原理、测序序列格式、术语
2. **应用**: 根据一代测序胶图读取序列

第三章 序列比对

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 点矩阵比对
2. **一般掌握**: 打分矩阵比对原理
3. **熟练掌握**: 序列比对操作方法

(二) 考核内容

1. 点矩阵比对图含义解读
2. Blast 比对子程序应用范围
3. 本地 Blast 操作步骤
4. 全局比对与局部比对区别

(三) 考核要求

1. **识记**: 全局比对与局部比对意义
2. **领会**: 点矩阵比对解读
3. **应用**: 根据给定序列进行 Blast 搜索并根据搜索结果提取信息

第四章 DNA 序列特征分析

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 无
2. **一般掌握**: 真核基因序列特征、启动子及转录终止信号意义、CpG 岛意义
3. **熟练掌握**: ORF 预测基因编码区、DNA 引物设计方法

(二) 考核内容

1. ORF 预测序列基因功能
2. Primer3 引物设计

(三) 考核要求

1. 识记：引物设计原则
2. 应用：使用 Primer3 进行引物设计，使用 ORF 工具进行基因预测

第五章 蛋白序列特征分析

(一) 学习目标

1. 一般了解：蛋白结构预测原理
2. 一般掌握：蛋白一级、二级、三级结构预测
3. 熟练掌握：蛋白分子量等电点预测的意义

(二) 考核内容

1. 蛋白分子量等电点预测的意义

(三) 考核要求

1. 应用：蛋白分子量等电点预测的意义

第六章 序列进化分析

(一) 学习目标

1. 一般了解：序列进化分析的意义
2. 一般掌握：序列进化分析的术语
3. 熟练掌握：序列进化树构建的方法及可靠性检验

(二) 考核内容

1. 序列进化树构建方法及其可靠性检验

(三) 考核要求

1. 应用：序列进化树构建方法及其可靠性检验

第七章 基因表达分析

(一) 学习目标

1. 一般了解：基因表达分析的意义
2. 一般掌握：基因表达定量分析与芯片检测原理
3. 熟练掌握：

(二) 考核内容

1. 基因表达定量分析原理
2. 芯片检测原理

(三) 考核要求

1. 领会：基因表达定量分析原理与芯片检测原理

2.应用：基因表达半定量分析胶图解析

第八章 基因注释与功能分类

(一) 学习目标

1. 一般了解：基因功能分类 GO 与 KEGG 数据库

(二) 考核内容

1. KEGG 数据库代谢通路图意义及解析

(三) 考核要求

1. 领会：GO 与 KEGG 数据库的意义

2. 应用：KEGG 代谢通路图解析

第九章 小 RNA 与基因表达调控

(一) 学习目标

1. 一般了解：miRNA 靶基因检测方法

2. 一般掌握：miRNA 产生与作用原理

3. 熟练掌握：miRNA 靶基因预测操作流程方法

(二) 考核内容

1. miRNA 作用原理

2. miRNA 靶基因检测

(三) 考核要求

1. 应用：miRNA 靶基因检测结果解析

第十章 文献查询

(一) 学习目标

1. 一般了解：中文与英文文献数据库

2. 一般掌握：文献数据管理

3. 熟练掌握：数据库检索方法

(二) 考核内容

1. 文献数据库检索布尔逻辑操作

(三) 考核要求

1. 识记：文献数据库检索布尔逻辑操作

三、考核方式

生物信息学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。

四、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。

考勤 20%+平时作业 80%

2. 最终成绩评价方法。

成绩计算办法：考试成绩*70%+平时成绩*30%

五、考核结果分析反馈

(1) 绩对卷面成绩进行卷面分析，查找易错题型及知识点便于改进教学；

(2) 总体成绩进行分段统计，检验是否符合正态分布。

(3) 根据线上及线下统计全面了解学生对知识的掌握情况，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。

R 语言考核大纲

(R Language)

课程基本信息

课程编号: 01011249

课程学时: 24

课程学分: 1.5

主撰人: 张志勇

审核人: 熊淑萍

大纲制定(修订)日期:

一、课程的性质和地位

R 语言基础是一门实践性和应用性较强的面向智慧农业各本科专业学生开设的专业选修课程,是相关专业后续课程的重要基础和先导课程。本课程的目的是以 R 语言为平台,介绍 R 的基础知识,包括创建、运行以及调试 R 脚本;用户自定义 R 函数;用 R 绘制基本图形;R 的循环语句和逻辑控制语句;二次函数、三角函数、指数函数、对数函数以及如何用 R 绘制这些函数图形;矩阵的基本运算和线性方程组的求解;概率分布与模拟;数据的拟和等,具备利用计算机解决实际组学大数据挖掘等问题的基本能力。

第一章 绪论

(一) 学习目标

1. **一般了解:** 了解本课程的特点、目的和要求以及学习方法;了解本课程的研究内容及主要任务, R 语言的发展历程。
2. **一般掌握:** R 语言特点和优势, R 语言的用户界面。
3. **熟练掌握:** R 语言的语法特色, 对象和函数的概念。

(二) 考核内容

知识: R 语言的发展历程, 语法特色, 对象和函数的概念。

能力: 自我学习的能力, 及时获取本课程前沿知识的能力;

素质能力: 组织分析能力、团队合作能力、创新能力

(三) 考核要求

1. **识记:** R 语言课程学习的目标和任务, 发展历程
2. **领会:** R 语言特点和优势
3. **应用:** R 语言的用户界面
4. **分析:** R 语言的语法特色
5. **综合:** 对象和函数的概念
6. **评价:** R 语言编程语法的的简洁和明了

第二章 R 包与帮助文档

(一) 学习目标

1. **一般了解**: R 包的概念。
2. **一般掌握**: R 包的安装、导入和导出。
3. **熟练掌握**: R 语言包帮助文档的使用。

(二) 考核内容

知识: R 语言包的概念。

能力: 可以独立安装和更新指定的 R 包, 并熟练的使用 R 包帮助文档的能力。

素质能力: 组织分析能力、团队合作能力、创新能力

(三) 考核要求

1. **识记**: R 语言包的概念
2. **领会**: 产生式概念, 产生式规则和产生式系统的组成。
3. **应用**: 安装和更新指定 R 语言包
4. **分析**: R 语言包帮助文档的使用
5. **综合**: R 语言包帮助文档的使用和函数的说明
6. **评价**: R 语言包的安装、更新和帮助文档说明。

第三章 数据类型

(一) 学习目标

1. **一般了解**: R 语言的数据类型都有哪些
2. **一般掌握**: R 数据类型在数据处理中的作用和重要性, 数据框和向量的应用
3. **熟练掌握**: 矩阵的产生、引用、合并、转换等操作; 数据框的产生、引用、转换等操作; 常量和变量。

(二) 考核内容

知识: R 语言的数据类型及其在进行数据处理时的作用。

能力: 可以使用 `x:y`, `seq()`, `c()`, `rnorm()` 等函数对数据框和向量进行产生、引用、合并和转换等操作。

素质能力: 掌握 R 语言常用数据类型转换函数, 对常量和变量、字符串进行操作。

(三) 考核要求

1. **识记**: R 语言的数据类型, R 语言中数据框和向量的概念
2. **领会**: 什么是向量和矩阵的产生、引用、合并、转换
3. **应用**: 利用 `x:y`, `seq()`, `c()`, `rnorm()` 等函数对数据框和向量进行产生、引用、合并和转换操作
4. **分析**: R 语言中常量和变量
5. **综合**: 字符串处理函数和数据类型转换函数的综合应用

6. 评价：数据类型在 R 语言编程和数据分析中的重要性

第四章 数据准备

（一）学习目标

1. 一般了解：R 语言可以处理的数据类型
2. 一般掌握：R 语言中数据类型对应的导入和导出包有哪些。
3. 熟练掌握：使用 R 语言函数对各类数据进行导入、导出和保存。

（二）考核内容

知识：R 语言可以处理的数据类型

能力：可以使用 R 语言函数对各类数据进行导入、导出和保存的能力。

素质能力：自我学习的能力，遇到非常规数据，能够找到对应的数据导入导出包。

（三）考核要求

1. 识记：R 语言可以处理的数据类型
2. 领会：相关数据导入导出函数的意义
3. 应用：能用 R 语言的相关包导入文本、Excel、数据库等相关数据
4. 分析：数据的导入和导出是否正确无误、完整规范
5. 综合：多种类型数据的导入和导出，了解函数参数的意义。
6. 评价：数据的导入、导出、保存在 R 语言数据分析中的重要性

第五章 数据可视化

（一）学习目标

1. 一般了解：数据可视化的概念，
2. 一般掌握：ggplot 包的安装、绘图和图层的原理与概念
3. 熟练掌握：利用 ggplot 进行“散点点图”“折线图”“直方图”“柱状图”“饼图”“箱线图”“密度图”“直线图”的绘制方法

（二）考核内容

知识：R 语言绘图的优势

能力：可以独立利用 ggplot 包进行绘图，掌握“散点点图”“折线图”“直方图”“柱状图”“饼图”“箱线图”“密度图”“直线图”的绘制方法

素质能力：R 语言绘图的审美鉴赏能力，数据可视化和展示能力

（三）考核要求

1. 识记：R 语言数据可视化的优势
2. 领会：R 语言 ggplot 包进行绘图时的图层概念
3. 应用：可以用 ggplot 包进行绘图，掌握“散点点图”“折线图”“直方图”“柱状图”“饼图”“箱线图”“密度图”“直线图”的绘制方法
4. 分析：R 语言 ggplot 包帮助文档的使用

5. **综合**: 能够对任意科研绘图进行元素拆分, 利用 R 语言 ggplot 包进行图片的复现, 模仿。

6. **评价**: 数据可视化的审美鉴赏能力, 数据可视化水平和展示能力。

第六章 数据探索

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 利用 R 语言进行数据分析时, 数据清洗的重要性和意义。

2. **一般掌握**: R 语言数据分析包中函数的应用。

3. **熟练掌握**: 熟练掌握利用 R 语言开展数据的探索, 能够利用函数去除数据异常值, 找到缺失值并进行处理

(二) 考核内容

知识: R 语言中数据清洗的概念。

能力: 可以利用 R 语言开展数据的探索, 能够利用函数去除数据异常值, 找到缺失值并进行处理

素质能力: 数据分析能力

(三) 考核要求

1. **识记**: R 语言数据清洗的概念

2. **领会**: 开展数据探索的重要性

3. **应用**: 利用 R 语言包进行数据清洗, 利用函数去除数据异常值和缺失值

4. **分析**: 数据异常值和缺失值对数据分析准确性的影响

5. **综合**: R 语言进行数据分析缺失值、异常值处理, 对比分析和周期分析的综合应用

6. **评价**: 利用 R 语言进行数据清洗后的数据是否满足数据分析要求

第七章 数据变换

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 数据变换的概念。

2. **一般掌握**: 数据变换的类型。

3. **熟练掌握**: 利用 R 语言包进行排序、聚集、矩阵转换等操作。

(二) 考核内容

知识: 数据变换的概念和类型。

能力: 可以利用 R 语言包进行排序、聚集、矩阵转换等操作。

素质能力: 数据分析和判断能力

(三) 考核要求

1. **识记**: 数据变换的概念

2. **领会**: 对数据进行排序、聚集、矩阵转换等操作的意义

3. **应用**: 利用 R 语言包进行排序、聚集、矩阵转换等操作

4. **分析**: 在数据分析时, 什么情况下需要数据的变换操作

5. **综合**：利用 R 语言包根据需要对数据进行排序、聚集、矩阵、转换等多步操作。

6. **评价**：数据分析和判断能力

第八章 数据建模

（一）学习目标

1. **一般了解**：数据建模的概念和意义

2. **一般掌握**：数据建模的方法、技术

3. **熟练掌握**：利用 R 语言相关数据分析包对测试数据进行建模

（二）考核内容

知识：数据建模的概念和意义，方法和技术

能力：可以利用 R 语言相关数据分析包对测试数据进行建模并分析。

素质能力：数据分析能力和数据挖掘能力

（三）考核要求

1. **识记**：数据建模的概念和意义

2. **领会**：聚类、关联分析、决策树、回归和随机森林等建模方法在数据分析中的重要性

3. **应用**：能够利用 rattle 实现聚类、关联分析、决策树等方法完成测试数据的建模

4. **分析**：理解回归分析的基本思想，利用回归分析和解决实际问题的能力

5. **综合**：能够根据数据的特点，利用 R 语言采用合适的数据建模方法完成数据分析目的

6. **评价**：是否具有数据建模和数据分析能力

三、实验、实习教学部分的考核要求

R 语言是智慧农业本科专业的专业选修课程，是提高学生数据分析能力和掌握数据分析方法的一种高效工具，特别对于处理高通量的海量组学数据，具有明显优势，也是智慧农业一部分，要求学生掌握统计、组学和绘图的基本原理以及三者的集成使用方法。为走更好地适应现代农业工作岗位的要求打下基础。实验部分以每次实验课的表现、实验测试结果和实验报告为考核依据，计课堂作业成绩为平时成绩，实验内容与理论课一块考试。

四、考核方式

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。

2. 终结性评价：期末闭卷考试。

3. **课程综合评价**：课程综合评价为过程性评价占比 20%+终结性评价占比 70%（试验 30%+闭卷考试 50%）。

五、成绩评定

1. 平时成绩：其中课堂表现占比 20%、线上学习和课后作业各占比 10%。

2. 期末成绩：课程论文占比 60%。

3. 综合成绩：课程综合评价为过程性评价占比 40%+终结性评价占比 60%。

六、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果通过多种形式向学生反馈：如学校教学平台、调查问卷、课堂现场几种答疑等反馈方式。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

根据学生反馈结果，为学生提供更多的案例分析和实践活动，鼓励学生积极参与课堂讨论和实践操作。使用教学技术工具，如在线投票和问答平台，促进学生与教师之间的实时互动。同时提供更多实用资源与案例，扩大课程资料库，收集更多与实际工作相关的案例和资料，供学生参考。鼓励学生独立研究和分享实际案例，以丰富课堂的实践性。最后改进评估和反馈机制，设计更多形式多样的评估方式，包括个人作业、小组项目和期末考试等及时给予学生详细的评估反馈，并与学生进行面对面的讨论激发他们的学习动力，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

无线传感器网络考核大纲

(Wireless Sensor Network)

课程基本信息

课程编号：01011189

课程学时：48

课程学分：3

主撰人：豆根生

审核人：李浩川

大纲制定（修订）日期 2023-8-13

一、课程的性质和地位

本课程是智慧农业专业的专业深化课，有较强的实际应用价值。本课程将从实际应用出发，介绍有关无线传感器网络的设计原理、结构，支撑技术和具体应用，针对性介绍一些无线传感器网络中所用的通信技术以及发展方向和前景，使学生建立起完整的无线传感器网络的整体概念，能够在实际应用中灵活运用所学知识。

二、理论教学部分的考核目标

理论教学部分通过考试检测学生系统地掌握无线传感器网络的基本概念、无线传感器网络的组成、设计原理、应用领域及支撑技术；具体的无线传感器网络的结构主要包括：感知模块、处理模块、通信模块和电源模块；支撑技术包括：时间同步机制，定位技术，数据融合技术，能量管理和安全机制。掌握这些无线传感器网络的基本结构和支撑技术；能根据实际需求进行无线传感器网络的设计和实现；考察学生综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

第一章 无线传感器网络概述

（一）学习目标

1. 一般了解：无线传感器网络操作系统。
2. 一般掌握：无线传感网络传感器节点设计。
3. 熟练掌握：无线传感网络的定义及网络结构。

（二）考核内容

无线传感网络的概念，组成以及节点的结构。

（三）考核要求

1. 识记：无线传感网络的的基本定义和组成。
2. 领会：无线传感网络传感器节点构成。
3. 应用：无线传感网络的的应用领域。
4. 分析：无线传感网络的分类。
5. 综合：设计一个无线传感网络所要考虑的基本问题。
6. 评价：一个无线传感网络的基本结构。

第二章 微型传感器的基本知识

（一）学习目标

1. **一般了解**: 传感器的选型原则。
2. **一般掌握**: 微型传感器的定义和概念。
3. **熟练掌握**: 微型传感器的特性和分类。

(二) 考核内容

微型传感器的类型特性; 微型传感器的应用示例。

(三) 考核要求

1. **识记**: 常见的传感器类型。
2. **领会**: 传感器的一般特性和选型。
3. **应用**: 磁阻传感器用于车辆探测。
4. **分析**: 集成与智能传感器的理解。
5. **综合**: 对实际的传感器系统能找到具体对应的模型。
6. **评价**: 依据静态特性和动态特性能准确判断一个传感器系统的优劣。

第三章 无线传感器网络的通信与组网技术

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 物理层的主要功能及设计理念。
2. **一般掌握**: 无线传感器网络协议的概念及分类方法。
3. **熟练掌握**: 无线传感器网络 MAC 协议的功能及分类

(二) 考核内容

无线传感器网络 MAC 协议、CSMA 协议、基本路由协议。

(三) 考核要求

1. **识记**: IEEE 802.11 MAC 协议。
2. **领会**: 定向扩散路由协议。
3. **应用**: S-MAC 协议。
4. **分析**: IEEE 802.11 MAC 在节点通信时的规则。
5. **综合**: 根据实际应用选择相应通信和组网技术。
6. **评价**: 不同 MAC 协议之间的比较。

第四章 无线传感器网络的支撑技术

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 数据融合技术和安全机制。
2. **一般掌握**: 无线传感器网络中能量管理技术。
3. **熟练掌握**: 无线传感器网络中的时间同步技术和定位技术。

(二) 考核内容

时间同步机制; 定位技术; 能量管理。

(三) 考核要求

1. **识记**: TPSN 时间同步机制, DV-Hop 定位方法。
2. **领会**: 基于测距和无需测距的定位方式。
3. **应用**: 传感器网络中数据融合的应用。
4. **分析**: 传感器网络的电源节能方法。
5. **综合**: 各种支撑技术在传感器网络中扮演的角色。
6. **评价**: SPINS 协议的实现问题与系统性能。

第五章 传感器网络应用开发基础

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 无线传感器网络编程的特点和以节点为中心的编程方法。
2. **一般掌握**: 无线传感器网络的 Tinyos 操作系统和 nesC 编程语言。
3. **熟练掌握**: 无线传感器网络实验平台的硬件组成及开发流程。

(二) 考核内容

无线传感器网络的 Tinyos 操作系统和 nesC 编程语言; WSN 实验平台的开发过程。

(三) 考核要求

1. **识记**: 常用网络仿真软件平台。
2. **领会**: 仿真平台的选择和设计。
3. **应用**: 传感器节点的开发实例。
4. **分析**: 操作系统和软件开发。
5. **综合**: 后台管理软件。
6. **评价**: 传感器网络工程测试床。

第六章 传感器网络协议技术标准

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 无线局域网标准中的 OSI 模型。
2. **一般掌握**: IEEE 802.15.4 技术的基本原理。
3. **熟练掌握**: Zigbee 技术的基本原理。

(二) 考核内容

IEEE 802.15.4 DCF 机制的交互流程; Zigbee 组网的拓扑结构。

(三) 考核要求

1. **识记**: Zigbee 协议标准。
2. **领会**: IEEE 802.15.4 标准概述。
3. **应用**: 符合 IEEE 802.15.4 标准的传感器网络实例。
4. **分析**: IEEE 802.15.4 的物理层和 MAC 子层。
5. **综合**: Zigbee 网络系统的设计开发。
6. **评价**: 传感器网络协议的技术标准。

第七章 5G 无线网络

（一）学习目标

1. **一般了解**：毫米波通信技术的应用背景。
2. **一般掌握**：多天线技术中的 MIMO 系统和大规模 MIMO 系统。
3. **熟练掌握**：5G 网络的基础知识点。

（二）考核内容

5G 网络涉及到的基本技术、毫米波通信技术和面向 5G 的 V2X 网络；MIMO 系统的分集、复用和波束赋形技术。

（三）考核要求

1. **识记**：5G 技术的定义。
2. **领会**：毫米波通信技术的应用背景。
3. **应用**：车联网。
4. **分析**：MIMO 系统的分集、复用和波束赋形技术。
5. **综合**：面向 5G 的 V2X 网络。
6. **评价**：5G 的适用领域及要求。

第八章 传感器网络技术的农业应用

（一）学习目标

1. **一般了解**：传感器网络在农业上的应用。
2. **一般掌握**：农业无线传感器网络系统的基本设计思路。
3. **熟练掌握**：常见的农业微型传感器。

（二）考核内容

农业无线传感器网络系统；六种农业传感器：土壤温湿度、光照、红外、PH 值、土壤养分和超声波。

（三）考核要求

1. **识记**：常见的农业微型传感器。
2. **领会**：农业感知的网络架构。
3. **应用**：目标探测的传感器选型。
4. **分析**：各种传感器的适用场景和范围。
5. **综合**：农业无线传感器网络系统的基本设计思路和细节。
6. **评价**：传感器网络在农业上的应用。

三、实验、实习教学部分的考核要求

1. 按照各项实验要求完成指标测试，掌握基本的实验技能。
2. 撰写实验报告对测试结果进行分析总结。

四、考核方式

采用过程性考核评价办法，对学生进行包括知识掌握情况、学习及实践能力水平、课堂表现情况等指标在内的综合性评价。可以将课后作业、课堂实验以及项目研究等作为评分对象纳入学生的课程考评体系。将课内考核与课外考核结合起来，推行综合化的课程考核方法。

五、成绩评定

1. 平时成绩的评价方法。

上课签到、课堂回答问题、小组讨论及线上学习测试、课后作业等共占 60%，实验过程的表现和实验报告的撰写占 40%。

2. 最终成绩评价方法。

卷面分占 60%，平时成绩占 40%，其中平时成绩的构成按 1 中所写。或者写论文：传感器系统的设计。

六、考核结果分析反馈

将评价结果及时反馈给学生，并把评价结果积极反作用于教学改进，发挥评价对教师“教”的改进与学生“学”的促进。课堂教学过程中的演示、作品评价等，教师可采取学生自评与互评的方法，让学生了解自身的学习状况，同时也为教师提供“真实性”的教学反馈。形成性评价关注过程，教师让学生在评价过程中促使学生不断改进学习方法，找出适合自己的学习策略，形成一种良性互动，从而提高学习效果。形成性评价结果与终结性评价结果教师应分别给予呈现报告，可与考试成绩相结合，也可仅作为学生学习过程的情况分析与汇总。