**河南农业大学教学大纲 机电工程学院分册**



**本科专业教学大纲**

**机电工程学院分册**

**（农业机械化及其自动化专业）**

**机电工程学院**

**二O二三年**

**教学大纲目录**

**一、课程教学大纲**

1. [三维数字化设计与表达 1](#_Toc27603)
2. [农业机械化生产与管理 14](#_Toc26308)
3. [机械检测与故障诊断 21](#_Toc17488)
4. [可靠性工程基础 29](#_Toc2436)
5. [农产品加工技术与装备 34](#_Toc1424)
6. [机电一体化技术 41](#_Toc16098)
7. [农业机器人 47](#_Toc6462)
8. [农机专业英语 53](#_Toc2845)
9. [畜牧业装备技术 61](#_Toc14039)
10. [精细农业与智能农业装备 68](#_Toc25367)
11. [机器视觉技术 78](#_Toc30141)
12. [农业机械化工程导论 89](#_Toc18054)
13. [液压与气压传动 93](#_Toc3370)
14. [现代无损检测技术 101](#_Toc21683)
15. [农业物料学 108](#_Toc6254)
16. [农业机械学 116](#_Toc30763)
17. [农机农艺学 127](#_Toc10841)
18. [作物收获与产地处理技术 132](#_Toc26899)
19. 智能农业装备与现代农业 137

**二、课程考核大纲**

1. [三维数字化设计与表达 139](#_Toc4293)
2. [农业机械化生产与管理 145](#_Toc9666)
3. [机械检测与故障诊断 150](#_Toc31311)
4. [可靠性工程基础 154](#_Toc18669)
5. [农产品加工技术与装备 156](#_Toc16393)
6. [机电一体化技术 161](#_Toc19647)
7. [农业机器人 166](#_Toc20027)
8. [农机专业英语 171](#_Toc22461)
9. [畜牧业装备技术 174](#_Toc5016)
10. [精细农业与智能农业装备 180](#_Toc17361)
11. [机器视觉技术 184](#_Toc18176)
12. [农业机械化工程导论 191](#_Toc25502)
13. [液压与气压传动 195](#_Toc27118)
14. [现代无损检测技术 201](#_Toc21173)
15. [农业物料学 206](#_Toc15508)
16. [农业机械学 212](#_Toc17764)
17. [农机农艺学 218](#_Toc29920)
18. [作物收获与产地处理技术 224](#_Toc9766)
19. 智能农业装备与现代农业 228
20. 毕业论文（设计） 235

**三、实习教学大纲**

1. [实习教学大纲 229](#_Toc138)

**课程教学大纲**

三维数字化设计与表达

（*3D digital design and expression*）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021065 | **课程总学时：**48 | **实验学时：** 32 **学时** |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：第** 2 **学期** |
| **课程负责人：**何玉静 | **课程团队：**吕志军 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**农机 | | |
| **对先修的要求：**熟悉机械制图国家标准、具有读图绘图能力。先修课程：现代工程图学。 | | |
| **对后续的支撑：**对有限元法及应用实验、ADAMS设计实验等课程提供建模基础。 | | |
| **主撰人：**何玉静 | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：**2023.6.5 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

《三维数字化设计与表达》是农业机械化及其自动化专业的专业必修课，是对农业机械化及其自动化专业的学生进行较全面的计算机二维、三维设计训练，是一门理论和实践紧密结合的课程。通过本课程的课堂讲授与上机实习，要求学生掌握AutoCAD、SolidWorks软件的主要功能和特性，学习软件的使用方法和技巧，培养学生解决工程实际问题的能力，提高软件操作水平。通过本课程学习，让学生了解先进成熟的计算机CAD设计技术，掌握基于参数化、特征造型、实体建模、二维三维全关联的计算机设计软件AutoCAD、SolidWorks的设计思想与方法；通过本课程的课堂讲授与上机实习，培养学生把握零件的设计意图，完成参数化建模的能力，培养学生用二维、三维设计完成产品装配、表达产品的能力，同时培养学生图样表达的能力，正确完成工程图的生成。

本课程的主要任务是根据AutoCAD、SolidWorks制图软件的原理与特点，采用课堂讲授与演示、上机练习、观摩测绘、自主设计等方式，使学生掌握计算机辅助绘图的基本命令和基本知识；使学生具有较强的数字化绘图应用能力和实验技能；掌握二维绘图、三维建模的原理与方法及熟练使用AutoCAD、SolidWorks进行二维绘图、三维建模的技能，支撑专业学习成果中相应指标点的达成；培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

**二、课程教学的基本要求**

1.理论知识方面：

（1）了解机械CAD的概念、机械CAD技术应用及发展趋势；

（2）了解国内外常见的机械CAD软件，如AutoCAD、UG、Pro/Engineer、SolidWorks等;

（3）掌握参数化设计、变量化设计的基本思想，掌握特征建模的原理；

（4）掌握拉伸特征、旋转特征、放样特征、扫描特征建模的基本原理与方法；

（5）掌握自顶向下与自底向上两种建立装配体的原理，熟悉建立装配体的基本方法；

（6）掌握零件的渲染及装配体爆炸、动画与运动仿真；

（7）掌握建立工程图文件模板的方法，并能根据模板生成符合GB的工程图。

1. 实验技能方面：

（1）熟悉AutoCAD、SolidWorks的界面，掌握鼠标操作方法与键盘使用方法；

（2）能对AutoCAD、SolidWorks进行符合企业标准和国家标准的配置；

（3）熟练掌握AutoCAD基本知识、基本绘图命令、精确制图、工程图形标注；

（3）熟练掌握SolidWorks草图绘制方法以及约束在草图绘制中的作用；

（4）熟练掌握SolidWorks三维实体造型的各种方法和技巧；

（5）熟练掌握SolidWorks装配体建模的方法，并能生成爆炸视图，进行简单的运动仿真；

（6）熟练掌握二维工程图模板的建立方法和工程图的生成与标注方法和技巧；

（7）掌握设计系列化与标准化零件常用的配置、方程、零件设计表等设计方法。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

本课程根据农业工程方向专业人才培养方案相关要求，课程内容主要培养学生二维、三维数字化设计能力，围绕计算机辅助设计特点和能力要求，以AutoCAD、SolidWorks软件为平台，从典型机械产品的二维草图、三维数字化造型设计、虚拟装配、零件工程图设计等技能入手，依据数字化设计原则和具体设计项目要求，培养学生的数字化设计实践动手能力。

采用多媒体教学和人机互动的教学方法，使之更加形象、生动。教学要突出应用性、实践性，培养学生的空间想象能力和计算机辅助设计表达能力。通过本课程学习，学生能进行二维草图的创建、编辑、三维实体建模、装配体设计、工程图生产。学生应达到能完成中等复杂程度零件、装配体的建模及工程图设计，具备较强的计算机辅助设计能力。

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 | 了解AutoCAD软件发展过程和趋势，了解工作界面，掌握AutoCAD软件基本文件的操作方法和工程图的样板图设置等操作过程。 | 能够基于机械制图方法和制图标准的内容，按照国家标准正确而快速绘图。 |
| 2 | 掌握SolidWorks软件参数化设计、变量化设计的基本思想，掌握SolidWorks软件特征建模的原理；熟练掌握拉伸特征、旋转特征、放样特征、扫描特征建模的基本原理与方法；掌握SolidWorks软件自顶向下与自底向上两种建立装配体的原理，熟悉建立装配体的基本方法；熟练掌握二维工程图模板的建立方法和工程图的生成与标注方法和技巧。 | 能够完成中等复杂程度零件、装配体的建模及工程图设计，具备较强的计算机辅助设计能力。 |
| 3 | 掌握SolidWorks动画演示及运动仿真初步；掌握SolidWorks Simulation结构分析初步。 | 初步具有利用SolidWorks软件进行动画演示及运动仿真能力。了解SolidWorks软件强大的结构分析能力，能够利用软件计算零件的应力、应变、位移等。 |

**四、理论教学内容及学时分配（16学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **绪论** | **学时数：1** |

**主要教学内容及要求：**

了解：机械CAD的概念

了解：CAD技术及相关软件介绍

了解：机械CAD技术应用及发展趋势



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 零件图与装配图** | **学时数：1** |

**教学目标：**掌握零件图的绘制和阅读。理解装配图的绘制和阅读。

**教学重点和难点：**重点是零件图中常见技术要求和标注。难点是零件图的绘制和阅读、装配图的绘制和阅读。

**主要教学内容及要求：**

了解：零件图的作用与内容；零件的构型设计与工艺结构；装配图的作用与内容。

理解：理解读装配图的步骤和方法；装配图的画法。

掌握：零件表达方案的选择与尺寸标注；零件的技术要求；零件图、装配体的绘制和阅读。

**教学组织与实施：**多媒体教学，课堂讲授为主，课后作业为辅。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 AutoCAD基础** | **学时数：2** |

**第一节 AutoCAD基本操作（1学时）**

**教学目标：**掌握**AutoCAD用户界面及基本操作。**

**教学重点和难点：**重点是图形绘制的基本命令(点、直线、圆、圆弧、矩形、多段线等)及点的定位方法；基本编辑命令(删除、移动、旋转、复制、镜像、修剪和断开、延伸和拉伸、阵列、偏移、园角和倒角)。难点是复杂曲线的编辑方法和技巧。

**主要教学内容及要求：**

了解：AutoCAD（最新版本）的应用环境、操作界面、操作工具。

理解：坐标系统。

掌握：命令输入方式、数据输入、基本文件操作。

熟练掌握：基本绘图命令、编辑命令。

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

1. **AutoCAD的绘图工具和图层操作     1学时**

**教学目标：**掌握AutoCAD辅助绘图工具、参数化绘图工具；熟悉并掌握图层、线型、线型比例及色彩的设置与修改方法**。**

**教学重点和难点：重点是**精确绘图工具的应用；图层的新建、管理及对象特性的更改。难点是灵活运用绘图辅助工具快速精确绘制图学。

**主要教学内容及要求：**

了解：AutoCAD图层的概念。

理解：设置图层过滤器。

掌握：AutoCAD辅助绘图工具、参数化绘图工具；图层、线型、线型比例及色彩的设置与修改方法。

熟练掌握：精确绘图工具的应用；图层的创建与使用。

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 AutoCAD文字、块与尺寸标注** | **学时数：2** |

**第一节** AutoCAD文字、块**（1学时）**

**教学目标：**能利用文字功能填写技术要求等，能利用表格功能绘制标题栏、齿轮参数表等；掌握利用块快速绘制相同图形的方法，掌握利用块与参照绘制装配图的方法，了解插入位图作为底图的方法。

**教学重点和难点：**重点为块的创建与使用方法，难点为复杂表格的绘制、创建带属性的块。

**主要教学内容及要求：**

了解：插入位图作为底图的方法。

理解：块的概念及特点、插图图形与外部参照。

掌握：设置文字样式。

熟练掌握：插入与编辑文本、绘制与编辑表格、生成与插入块、带属性的块。

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

**第二节** AutoCAD尺寸标注**（1学时）**

**教学目标：**根据不同的标注对象，按照国家标准的要求建立标注样式，并能熟练使用各种标注命令完成不同的标注。

**教学重点和难点：**各种标注命令的使用方法。

**主要教学内容及要求：**

了解：按照国家标准的要求建立标注样式。

理解：尺寸标注样式的设定。

掌握：标注样式设置、引线标注与形位公差标注。

熟练掌握：标注各种尺寸、尺寸的编辑与修改。

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 SolidWorks基础** | **学时数：2** |

**第一节 SolidWorks软件介绍（1学时）**

**教学目标：**了解草图绘制的作用，掌握SolidWorks常用的草图绘制方法，掌握草图的修改，掌握约束在草图绘制中的作用**。**

**教学重点和难点：**重点是SolidWorks中常用草图绘制方法，修改方法，约束在草图绘制中的作用；难点是如何快速、高效的绘制草图。

**主要教学内容及要求：**

了解：SolidWorks操作界面。

理解：建模特点。

掌握：设置SolidWorks工作环境。

熟练掌握：零件建模的一般过程。

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

**第二节 SolidWorks草图绘制（1学时）**

**教学目标：**认识SolidWorks操作界面、掌握工作环境设置、建模特点**。**

**教学重点和难点：**重点是SolidWorks操作界面、环境设置。难点是零件建模一般过程。

**主要教学内容及要求：**

了解：提高绘制草图速度的技巧。

理解：草图绘制基础知识。

掌握：草图绘制实例。

熟练掌握：草图绘制方法与过程、草图几何关系、标注草图。

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章 SolidWorks零件建模** | **学时数：2** |

**第一节 SolidWorks基础特征建模（1学时）**

**教学目标：**能分析零件的建模特征，选择合适的建模方法，灵活运用基本命令建模。

**教学重点和难点：**基本特征建模方法(拉伸、旋转、扫描、放样)是本节的重点；多引线放样是本节难点。

**主要教学内容及要求：**

了解：包覆、压凹、变形、弯曲等建模方法。

理解：通过配置、系列零件设计表、方程式掌握系列零件与标准件的建模方法。

掌握：附加特征建模(抽壳、拔模、圆角、筋等)。

熟练掌握：基本特征建模(拉伸、旋转、扫描、放样)。

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

**第二节 SolidWorks基本实体编辑（1学时）**

**教学目标：**能够运用实体编辑工具对已经构建好的模型零件进行编辑，以简化建模的过程。

**教学重点和难点：**各种编辑工具的熟练使用**。**

**主要教学内容及要求：**

了解：各种实体编辑工具。

理解：利用FilletXpert选项卡对等半径圆角进行管理、组织和重新排序。

掌握：零件模型材料属性设置、零件特征管理。

熟练掌握：圆角特征、倒角特征、抽壳特征、筋特征、拔模特征、阵列特征、镜像特征、孔特征与异形孔特征。

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第六章 SolidWorks装配体** | **学时数：2** |

**第一节 SolidWorks装配体基础（1学时）**

**教学目标：**了解装配体界面，根据自下而上的装配体设计方法完成装配体设计。

**教学重点和难点：重点是**自下而上虚拟装配的操作步骤、合理选用装配关系、虚拟装配的方法；难点是装配体爆炸视图。

**主要教学内容及要求：**

了解：装配体设计的基本概念。

理解：自下而上的装配体设计方法、装配体设计举例。

掌握：装配体设计的步骤、装配体爆炸视图。

熟练掌握：自下而上虚拟装配的配合关系。

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

**第二节 SolidWorks自上而下设计方法、设计库与智能扣件（1学时）**

**教学目标：**掌握SolidWorks自上而下设计方法；能调用Toolbox库、智能扣件完成虚拟装配。

**教学重点和难点：**重点是在装配体环境中对插入的零部件进行修改、设计新的零件；难点是在装配体环境对零部件进行阵列、镜像。

**主要教学内容及要求：**

了解：SolidWorks自上而下设计方法。

理解：零件配合关系。

掌握：在装配环境中零部件的修改、编辑零部件配合关系。

熟练掌握：在装配体环境中设计新的零件、零部件的复制、阵列、镜像。

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第七章 SolidWorks工程图** | **学时数：2** |

**第一节 SolidWorks零件工程图创建（1学时）**

**教学目标：**掌握零件工程图建立方法及工程图模板的创建；剖面视图的绘制、模型项目的应用、技术要求的标注、按照GB标注工程图。

**教学重点和难点：**符合国标的工程图各种视图表达方法。

**主要教学内容及要求：**

了解：工程图的组成、工程图环境中的工具条。

理解：设置国标的工程图选项。

掌握：创建工程图模板、按照GB标注工程图。

熟练掌握：创建工程图视图。

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

**第二节 SolidWorks装配体工程图（1学时）**

**教学目标：**掌握装配体工程图、序号、明细表的添加。

**教学重点和难点：**装配体工程图、序号、明细表、出装配体工程图

**主要教学内容及要求：**

了解：装配体工程图的组成。

理解：装配体工程图创建方法。

掌握：工程图剖视图的绘制。

熟练掌握：装配体工程图序号、明细表创建，出装配体工程图。

**教学组织与实施：**讲授为主、人机交互为辅。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第八章 SolidWorks运动仿真与结构分析** | **学时数：2** |

**第一节 SolidWorks运动仿真（1学时）**

**教学目标：**通过课堂讲解和演示，使学生了解动画演示及运动仿真的相关功能，激发学生学习兴趣。

**教学重点和难点：**机构动画制作、机构运动仿真、Motion分析的基本操作。

**主要教学内容及要求：**

了解：SolidWorks Motion插件的特点及三种不同层次的运动模拟类型。

理解：SolidWorks Motion插件的主要操作界面。

掌握：SolidWorks Motion分析的基本操作。

熟练掌握：SolidWorks Motion基本操作

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

**第二节 SolidWorks结构分析（1学时）**

**教学目标：**通过课堂讲解和演示，使学生了解SolidWorks软件强大的结构分析能力：如计算零件的应力、应变、位移等。激发学生学习兴趣。

**教学重点和难点：**零件强度分析一般过程。

**主要教学内容及要求：**

了解：结构分析的一般过程。

理解：SolidWorks Simulation界面。

掌握：SolidWorks Simulation选项设置。

熟练掌握：SolidWorks Simulation静力学分析步骤。

**教学组织与实施：**多媒体教学，讲授为主、人机交互为辅。

**五、实验教学内容及学时分配（32学时）**

**（一）实验课程简介**

通过本课程的学习，是学生能够利用AutoCAD绘制二维工程图，利用SolidWorks软件创建包含丰富信息的实体模型，利用设计出的三维实体模型进行模拟装配、静态或动态干涉检查、动画仿真、静力学分析等后续处理，为今后从事计算机辅助设计打下坚实的基础。

**（二）实验教学目的和基本要求**

通过上机操作教学让学生掌握AutoCAD软件二维工程图绘制、掌握SolidWorks建模、装配、工程图以及运动仿真等操作。通过典型产品作为实例，将基本操作和相关技巧展示给学生，在提高学生学习兴趣的同时，有助于学生在最短时间内熟练并使用软件。

所有实验均在计算机上完成，实习题目由授课教师提供，在符合难度条件的前提下，可由学生自行决定绘制内容。

**（三）实验安全操作规范**

上机实验一般在机房完成。按照打开电脑、打开软件、绘图保存、退出软件、关机的流程进行。

**（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** |
| 04021065＋01 | 基础知识(界面、创建与保存文件、坐标系等) | 2.0 | 基础性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋02 | 基础绘图命令(绘制点、直线、圆弧、矩形、椭圆、样条、多断线、多线等) | 2.0 | 基础性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋03 | 图形编辑与修改 | 2.0 | 基础性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋04 | 精确绘图(栅格、正交、捕捉、追踪等) | 2.0 | 基础性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋05 | 图层操作(创建、设置图层，在相应图层绘图)、表格与文字(技术要求、标题栏等) | 2.0 | 基础性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋06 | 尺寸标注(建立标注样式、使用各种标注命令) | 2.0 | 基础性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋07 | 图块操作(块的建立、插入、保存、带属性的块) | 2.0 | 基础性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋8 | 综合绘图(绘制完整的机械零件图纸) | 2.0 | 综合性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋9 | SolidWorks基本操作(界面认识、鼠标使用、命令执行方式) | 2.0 | 基础性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋10 | 草图绘制命令(完全定义、修改编辑草图) | 2.0 | 基础性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋11 | 基础特征建模 (拉伸、旋转、扫描、放样特征) | 2.0 | 基础性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋12 | 附件特征建模(拔模、圆角、抽壳、筋、阵列) | 2.0 | 基础性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋13 | 系列化零件设计(配置、系列零件设计表、配置) | 2.0 | 综合性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋14 | 装配体设计(建立装配、施加约束、爆炸视图等) | 2.0 | 综合性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋15 | 工程图(工程图模板、创建工程图、标注等) | 2.0 | 综合性 | 必做 | 3 |
| 04021065＋16 | 综合建模(建立多个零件并建立装配体) | 2.0 | 综合性 | 必做 | 3 |

**（五）实验方式及基本要求**

15号楼机房上机实验。

**（六）实验内容安排**

**【实验一】AutoCAD基础知识**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**熟悉AutoCAD软件基础知识。

**3.实验内容：**熟悉界面、创建与保存文件、坐标系等。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验二】AutoCAD基础绘图命令**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**熟悉AutoCAD基础绘图命令。

**3.实验内容：**绘制点、直线、圆弧、矩形、椭圆、样条、多断线、多线等。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验三】AutoCAD图形编辑与修改**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**熟悉AutoCAD图形编辑命令。

**3.实验内容：**删除、移动、旋转、复制、镜像、修剪、偏移、阵列、圆角、倒角等。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验四】AutoCAD精确绘图**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**练习使用各种辅助绘图功能快速绘图，提高绘图效率。

**3.实验内容：** 栅格、正交、捕捉、追踪等精确绘图命令使用。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验五】AutoCAD图层操作、表格与文字**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**根据国家制图标准，建立不同的图层，合理利用图层绘图；利用文字功能填写技术要求等，利用表格功能绘制标题栏、齿轮参数表。

**3.实验内容：**创建、设置图层，在相应图层绘图；创建技术要求、标题栏等。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验六】AutoCAD尺寸标注**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**根据不同的标注对象，按照国家标准的要求建立标注样式，并能熟练使用各种标注命令完成不同的标注。

**3.实验内容：**建立标注样式、使用各种标注命令。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验七】AutoCAD图块操作**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**利用块快速绘制相同图形的方法，掌握利用块与参照绘制装配图的方法，了解插入位图作为底图的方法。

**3.实验内容：**块的建立、插入、保存、带属性的块。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验八】AutoCAD综合绘图**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**综合利用AutoCAD命令绘制完整的机械零件图纸。

**3.实验内容：**绘制完整的机械零件图纸。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验九】SolidWorks基本操作**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**熟悉SolidWorks的界面，并能自定义界面，了解SolidWorks的基本功能；熟悉SolidWorks执行命令的几种方式，掌握文件的创建与存储；掌握SolidWorks中鼠标与键盘的使用方法。

**3.实验内容：**界面认识、鼠标使用、命令执行方式。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验十】SolidWorks草图绘制**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**掌握SolidWorks常用的草图绘制方法，草图标注；掌握草图的修改，掌握约束在草图绘制中的作用。

**3.实验内容：**完全定义、修改编辑草图、标注草图。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验十一】SolidWorks基础特征建模**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**熟练运用基本命令建模。

**3.实验内容：**拉伸、旋转、扫描、放样特征。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验十二】SolidWorks附加特征建模**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**熟练运用拔模、圆角等特征建模。

**3.实验内容：**拔模、圆角、抽壳、筋、镜像、阵列。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验十三】SolidWorks系列化零件设计**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**通过配置、系列零件设计表、方程式掌握系列零件与标准件的建模方法。

**3.实验内容：**配置、系列零件设计表。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机。

**【实验十四】SolidWorks装配体设计**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**根据已有零件完成装配体设计，灵活应用配合、过滤器等工具，自下而上的装配体设计方法、能调用Toolbox库、完成虚拟装配并生成爆炸视图。

**3.实验内容：**建立装配、施加约束、爆炸视图等。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机

**【实验十五】SolidWorks工程图**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**练习工程图的建立及工程图模板的创建；剖面视图的绘制、模型项目的应用、技术要求的标注；出装配体工程图、序号、明细表的添加。

**3.实验内容：**工程图模板、创建工程图、标注等。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机

**【实验十六】SolidWorks综合建模**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**综合运用SolidWorks特征命令建立多个零件、选择合适配合关系建立装配体。

**3.实验内容：**建立多个零件并建立装配体。

**4.实验要求：**实验内容均在机房计算机上完成，实习题目由授课教师提供。

**5.实验设备及器材：**计算机

**(七)考核方式及成绩评定**

采取第三方考试的方式在计算机上进行，使用SolidWorks软件按照要求绘制给定的图纸。综合成绩包括考试成绩及平时成绩(到课率及上机实习情况)。

总成绩计算时办法：平时成绩（课前预习、出勤、其中测试、课堂表现、课后作业）×30%+实验教学×10+期末考试成×60%，成绩考核采用百分制或优秀、良好、中等、及格、不及格五级记分制。

**六、课程思政**

通过在SolidWorks软件文档属性中合理设置公、英制绘图标注、建模单位、材料属性，培养学生国家化视野、严谨的职业精神、务实的工匠精神。

**七、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：SolidWorks2016工程应用(应用型本科机电类专业“十二五”规划精品教材)，王伟、张秀梅主编，华中科技大学出版社，2016年

（2）实验课教材：自编及理论课课后部分练习题

（3）实习指导书：自编

**2.参考书：**

（1）理论课教材：SolidWorks2014实用教程(普通高等教育“十二五”规划教材)，王喜仓、于利民主编，中国水利水电出版社，2014年

（2）SolidWorks零件与装配体教程(2016版)，SW公司著，陈超群、胡其登主编 ，机械工业出版社，2016年

（3）SolidWorks 工程图教程(2016版)，陈超祥、叶修梓主编，机械工业出版社，2016年

（4）SolidWorks高级应用教程(2016版)，詹迪斯主编，机械工业出版社，2016年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）SolidWorks官方社区 [http://fans.SolidWorks.com.cn/forum.php](http://fans.solidworks.com.cn/forum.php)

（2）机械CAD论坛<http://www.jxcad.com.cn/forum-45-1.html>

（3）SolidWorks机械工程师论坛 <http://www.swbbsc.com/>

**八、教学条件**

多媒体教室，电脑安装AutoCAD、SolidWorks软件；机房电脑安装AutoCAD、SolidWorks软件，并能够保证每位学生有练习电脑使用。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**课堂表现、线上学习（测验）、课后作业、期中测试等比重：30%

**2.终结性评价：**比重：0%

**3.课程综合评价：**上机考试：70%

农业机械化生产与管理

Mechanization of Agriculture Production and Management

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021109 | **课程总学时：**32 | **实验学时：** 0学时 |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第6学期 |
| **课程负责人：**屈哲 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**农业机械化生产与管理：农机 | | |
| **对先修的要求：**农业机械学、拖拉机汽车学等 | | |
| **对后续的支撑：**毕业设计 | | |
| **主撰人：**屈哲 | **审核人：**李赫 | **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**

本课程是农业机械化及其自动化专业的专业选修课，是该专业的主要课程之一。该课程是在综合应用农业机械及农业机械化原理的基础上，结合现代管理学、运筹学以及系统工程理论知识和技术，分析研究如何用好、管好农业机械设备并充分发挥机械化的作用，实现“高效、优质、低耗、安全”的农业机械化生产，使其获得最佳效益的理论和方法。

**二、课程教学的基本要求**

理论知识方面：通过本课程的学习使学生系统地掌握农业机械化使用、生产与管理的基本原理和方法。具有农机化作业机组的编制与组织管理、机械化作业工艺方案设计、农业机械化发展规划，以及农业机器的配备、使用、维护、技术诊断、农机油料使用等理论和技术管理知识，并能有效地运用到农业机械化生产中解决具体问题，为胜任农业机械化管理工作奠定基础。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

1）目标达成：通过教学让学生掌握农业智能装备管理知识和技能，强化学生的专业素养和实际应用能力。同时，也要把握社会需求，注重实际应用效果。

2）教学内容：课程设计的内容主要包括对农业机械装备管理概念、分类、性能、维护、故障排查等方面的讲解。结合实际案例进行详细分析和讨论，帮助学生更深入地掌握应用场景和技术细节。

3）组织实施：针对课程内容和学生特点，制定合理的教学计划，明确教学策略和教学方法，并根据教学需要为课程设置合理的学时安排。结合实际应用场景，提高学习效益和实用性。

4）多元评价：为了评价学生的学习成果和同时推进教学效果的提高，需要多维度进行评价。包括期末考试、课堂讨论、论文或案例分析报告等。

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：通过课程教学使学生了解农业机械的生产与管理环境、技术要求、发展现状及未来趋势。 | 1 |
| 2 | 目标2：通过课程教学使学生学握主要农田作业项目中的常用农业机械机型构造及工作原理 | 2 |
| 3 | 目标3：通过课程教学提高学生的农业装备设计及系统设计的综合能力。 | 3 |

**四、理论教学内容及学时分配（32学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **绪论** | **学时数：2** |

基本内容：介绍农业机械化的基本概念与内涵；我国农业机械化发展的模式及特点；农业机械化管理的目的和任务；现代管理理论对农业机械化管理的影响；本课程的教学内容和学习方法等基本内容。

基本要求：了解我国农业机械化发展的特点；掌握农业机械化的基本概念；明确农业机械化管理的目标和任务。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 农机化管理的原理和方法** | **学时数：2** |

**教学目标：**了解农机化管理的基本原理，常用的管理方法。

**教学重点和难点：**农机化管理的内容、科学体系组成。

**主要教学内容及要求：**农机化管理学的基本原理；农机化管理的基本内容及方法；农机化管理的科学技术体系组成。

**教学组织与实施：**

1.教学目标：明确该章节的教学目标，包括理解农机化管理的基本原理、掌握农机化管理的主要方法和技能等。

2.教学内容：根据教学目标，确定该章节的教学内容，包括农机化管理的基本概念、农机装备的管理、农机作业的管理、农机运输的管理等方面的内容。

3.教学方法：采用多种教学方法，如讲授、案例分析、小组讨论等，以提高学生的学习兴趣和参与度。

4.教学评估：利用考试、作业、课堂提问等方式对学生进行教学评估，以检验学生是否达到了教学目标。

5.教学资源：收集并准备相应的教学资源，包括教材、案例、视频等，以支持教师的课堂讲授和学生的学习。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 机组运用原理** | **学时数：4** |

**教学目标：**掌握机组的概念，机组动力性能的利用，机组的编组方法。

**教学重点和难点：**机组的动力性能发挥及机组编制。

**主要教学内容及要求：**机组的概念、分类；机组动力性发挥及影响动力性发挥的因素分析；机组的功率消耗，各项功率的计算；拖拉机的牵引特性在实际工作中的合理利用；作业机械的阻力构成及影响因素分析；机组编组的方法和步骤。

掌握机组动力性能发挥的影响因素、计算分析，各项功率消耗及实际数据计算；会进行机组的编组计算和简单的评价。

**教学组织与实施：**

1.教学目标：通过本章节的学习，学生应该掌握常见的农机机组结构、工作原理、使用方法、维护养护等知识，并能够应用到实际生产中。

2.教学内容：

（1）农机机组的类型和构成；

（2）农机机组的工作原理；

（3）农机机组的使用方法；

（4）农机机组的维护养护。

3.教学方法：

（1）讲授法：通过课件、PPT等方式，向学生介绍农机机组的基本概念、结构和工作原理等知识点；

（2）案例分析法：通过给学生进行案例分析，加深对农机机组使用方法和维护保养的理解和掌握；

4.教学手段：

（1）课件、PPT等教学工具；

（2）模型、教材等物品；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 农机化生产组织与效果评价** | **学时数：4** |

**教学目标：**了解农机化生产基本要求，会组织机械化生产和进行生产效果评价。

**教学重点和难点：**农机化作业工艺方案制定方法、作业效率评价指标。

**主要教学内容及要求：**农业机械化生产基本要求；农机化作业工艺方案制定；农业机器的选型与配备；农机化作业效率及成本组成及计算分析；农机作业质量的总体要求及评价。

要求掌握农业机械化作业工艺原理，了解机械作业工艺组成，熟悉机械化作业的工艺过程，掌握选型原则和配备计算；熟悉配备方案的技术经济评价方法；熟悉机组生产率计算和成本分析方法，了解机械化作业的普遍性质量指标要求。

**教学组织与实施：**

1.教学目标：通过本章节的学习，学生应该具备农机化生产组织、计划和效果评价的理论和实践能力，并能够根据具体生产情况制定合理、科学的农机化生产计划和组织方案。

2.教学方法：

（1）案例分析法：通过分析典型案例，引导学生了解农机化生产组织、计划的过程和方法；

（2）讲授法：结合实际生产，讲解农机化生产实施的过程和各个环节的注意事项；

（3）实践教学法：组织学生进行实地调查，提高学生的实践能力和综合素质。

3.教学手段：

（1）案例分析；

（2）现场观摩；

（3）课件、PPT等教学工具。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 农机技术管理** | **学时数：4** |

**教学目标：**了解农机机械正确使用、维护，以及安全生产的要点，为农业机械化生产提供机器技术保障。

**教学重点和难点：**机器技术维护制度的内容、制定维护保养规程的方法。

**主要教学内容及要求：**农业机械正确使用的原理和方法，机器维护制度的发展过程及主要内容；机器技术状态评价标准及诊断检测的理论依据和常用检测方法；农机安全监理的地位和作用，国家政策要求、常用的技术手段等。

要求会指导机器的正确操作使用，掌握维护制度的内容和主要技术手段，会进行技术维护，并能制定技术维护规程；熟悉农机作业安全规范和国家相关管理政策，指导监督农机化安全生产。

**教学组织与实施：**通过本章节的学习，学生应该了解农机技术管理的基本概念和内容，掌握农机技术管理的方法和工具，能够根据不同的生产情况进行农机技术管理和决策。帮助学生全面了解农机技术管理的方法和工具，培养学生的管理能力和实践能力，为科学有效地管理农机技术提供支持和指导。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章 农机用油管理** | **学时数：6** |

**教学目标：**了解农机用油的主要性能，会正确使用和指导农机节能。

**教学重点和难点：**各类油品的分类、牌号表示方法及正确选用。

**主要教学内容及要求：**油料的化学组成与炼制方法，油料国家标准的内容；农机用燃油的牌号命名原则与方法；内燃机用油的特性、分级、黏度牌号、标号等的表示方法，主要使用性能指标的概念、内涵和表述方法；正确选用的原则和方法；除燃油、润滑材料外的其他运行材料的特点和正确使用。

要求掌握汽油、柴油、润滑油、润滑脂的命名方法、牌号的表示方法，熟悉各类油料的主要使用性能指标及要求，会正确选用这些油料；了解油料更换标准，熟悉安全使用要求，能够合理、安全、规范用油和管理。

**教学组织与实施：**针对农机用油管理中常见的疏忽现象，我们需要强调农机用油管理的重要性，特别是对于农机保护和维修有着至关重要的作用。此外还应介绍一些现代农机设备使用的新技术和新装置，让学生能够感受到科技进步带来的直接好处。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第六章 农机化宏观管理** | **学时数：3** |

**教学目标：**了解农机化宏观管理的内容，熟悉农机化发展评价指标；了解农机试验鉴定的程序和方法，会组织开展农机化新技术推广。

**教学重点和难点：**农机化发展评价指建立的方法，农机产品、技术试验鉴定及推广的程序。

**主要教学内容及要求：**农机化发展评价指标体系的构建原则，常用的评价指标内涵；农机化社会服务体系的作用及组成要点；新型农机化服务组织的运行特点和经营管理方法；乡镇农机站的地位和作用；农机试验鉴定的特点及功能介绍，鉴定的程序和主要工作内容；农机技术推广的组织原则、一般的程序和方法。

要求熟悉农机化宏观管理的内容，农机试验鉴定的程序和方法，掌握农机化新技术的推广原理与方法。

**教学组织与实施：**在本章节的授课过程中，可以通过实际案例来使学生更好地理解和运用所学知识。采用案例教学模式，引导学生从不同角度审视农村区域内种植业与农机化之间的关联，分析并掌握当前农业生产方式转变的背景、面临的问题及关键技术，同时加深学生对未来农村区域发展规划和科技创新的认识与感悟。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第七章 农机化发展规划** | **学时数：3** |

**教学目标：**了解农机化区划的内容，熟悉农机化发展规划的内容；了解农机化发展规划的编制方法和可行性论证的程序，会进行农机化发展规划项目的可行性论证。

**教学重点和难点：**农机化项目可行性论证的程序和方法。

**主要教学内容及要求：**农机化区划情况介绍，农机化区划采用的方法，农机化区划的分区、特点；农业机械化规划的概念及作用，规划的原则和程序、主要内容；机械化作业项目及机械化程度规划、农机动力及结构规划，主要农机品种及数量规划等；农机化项目可行性研究的概念、程序，可行性研究的评价方法，静态评价法、动态评价法、盈亏分析、敏感性分析、概率分析等方法的介绍；可行性研究应注意的问题等。

要求熟悉农机化发展规划的应包含的内容，掌握农机化项目评估的方法，能对一般农机化项目进行可行性评价。

**教学组织与实施：**通过分析历史背景、政策取向和部门定位，辅以当前国家、省、市以及相关产业政策等案例，让学生了解农机化发展规划的内涵和发展方向，并进行经验总结和理论推理。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第八章 农机化技术经济分析** | **学时数：4** |

**教学目标：**掌握农业机械化技术经济分析的概念及理论基础，常用的技术经济研究方法和手段，农业机械更新的理论。

**教学重点和难点：**农业机械化技术经济效果评价标准。

**主要教学内容及要求：**农机化技术经济分析的特点及要求，农机化技术经济分析研究的对象；农机化技术经济分析的理论基础，农机化经济效益理论、经营效益的评价原则与程序，农机化经营效益评价指标体系建立，农机化经营效益的评价的方法；农机更新的理论，磨损理论、寿命理论，更新原理和更新期的计算。

要求熟悉农机化技术经济分析的内容，掌握农机化技术经济研究的方法，能进行农机更新期的分析和计算。

**教学组织与实施：**通过介绍农业机械化技术的发展历程、现状及未来趋势，重点分析其在农业生产中的应用、经济效益以及对人类社会所带来的启示等方面。同时可以引入国内外成功案例，让学生了解其优缺点，从而更好地理解和掌握技术经济分析方法。

**五、课程思政**

1.强化学生的基本法律与法规意识：针对农业机械相关的法律法规，可以在课程规划中注明相关法律条款，提醒学生在学习过程中注意相关法律法规的适用，例如对于会影响安全生产的问题应该尤为注意。

2.培养学生的创新意识：在课程中提倡创新思维，并引导学生在掌握基本理论的基础上，了解和掌握新技术、新方法，鼓励学生在专业领域进行深度研究，同时包括在机械设计和选型阶段发掘创新的思路和方法，并鼓励学生对落后现象给予探究反思，为解决生产问题提供新的方案。

3.强调师生、生生之间的交流互动和参与时机：充分利用交流课，策划探讨型教学活动，鼓励学生主动提问、实践实验和钻研科学问题，通过辩论和小组讨论形式加强学生的挑战思维能力和批判分析能力，并加强师生之间、学生之间的讨论互动，生动展现农业机械学学科的发展史、各个时期中的代表性机械配置、工艺流程和营销手段等相关领域最新的发展动态和相关政策的。同时教育他们本着技术服务大众、进一步提高对农业现状的认识和农民的牢记社会责任，再向社会开展普及措施。

4.加强学生的道德教育：进行机械试验时，需要强调安全意识和诚信意识，并在实验室内明确道德规范，促进学生的守信操守、法律意识和实践素养等方面进行相关培养。

**六、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：《农业机械化管理学》邱立春，李冠峰编著.吉林科学技术出版社，2000.

**2.参考书：**

（1）《农机经营管理学》朱瑞祥，邱立春编者．中国农业出版社，2009年

（2）《农业机械化管理》. 陈建. 中国农业出版社，2022年

（3）《农业机械化经济运行分析》，江泽林著，中国社会科学出版社，2015年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国农业机械化信息网： http://[www.amic.agri.gov.cn](http://www.amic.agri.gov.cn)

（2）中国农机新闻网：<http://www.camn.agri.gov.cn>

**七、教学条件**

多媒体教学教室、课件等；试验基地。

**八、教学考核评价**

**1.过程性评价：**课堂考勤、作业、讨论、课后作业等，占总成绩30%。

**2.终结性评价：**闭卷考试。卷面分数：100。占总成绩70%。

**3.课程综合评价：**总成绩评定=平时（30%）+ 闭卷考试（70%）。

机械检测与故障诊断

Mechanical Test and Fault Diagnosis

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021110** | **课程总学时：32** | **实验学时：6学时** |
| **课程性质：选修** | **课程属性：专业类** | **开设学期：第7学期** |
| **课程负责人：刘学文** | **课程团队：于畅畅** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：农业机械化及其自动化** | | |
| **对先修的要求：机械设计基础，机械制造基础，工程测试技术** | | |
| **对后续的支撑：可以为后续实习环节、各类机械设计比赛、毕业设计等提供基础检测知识和基本检测技能的储备。** | | |
| **主撰人：刘学文** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.06.08** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

**l．课程教学理念和性质**

机械检测与故障诊断课程是农业机械化及其自动化专业的一门选修课，是一门理论与工程应用紧密联系的专业课程。

课程为培养学生的动手和创新能力，以OBE理念为导向，以实践为先导，采用理论与工程实际相结合的教学方法，线上线下混合式的教学模式，结合实验教学，让学生扎实掌握所学知识和技能。

**2．课程目标和任务**

通过本课程的学习，力争完成以下目标：

1. 了解机械检测与故障诊断的工作环境、技术要求、发展现状及未来趋势，获得机械设备故障诊断技术必要的基本理论、专业知识和基本技能。
2. 理解故障诊断的基本分析方法和判断方法，能针对工程应用提出故障诊断策略和方法。
3. 了解常用故障检测仪器仪表的使用方法和实验方法，能进行简单的实验操作。

通过本课程的学习，可以提高学生的农业装备及系统设计的综合能力以及耐心细致的工作作风，为学生后续实习和工作打好理论基础。

**二、课程教学的基本要求**

1、理论知识方面：

（1）设备故障诊断的基本理论

a了解故障诊断的定义、背景和意义，故障诊断技术的概况和发展。

b了解故障诊断振动检测技术中的振动理论基础和振动测试技术，掌握信号处理分析中频谱分析基础、随机振动信号的时域分析和倒频谱分析方法，熟练掌握随机振动信号的频域分析方法。

（2）典型机械零件故障诊断

a.了解滚动轴承主要故障形式、滚动轴承振动信号特征，掌握滚动轴承故障诊断法。

b.了解齿轮失效形式及原理、齿轮振动机理，掌握齿轮故障诊断方法。

（3）设备故障诊断方法

a.掌握测温技术方式，红外测温技术基本理论，了解红外测温仪和红外成像系统。

b.掌握摩擦学基本知识，磨损失效的特征类型，油液分析技术中油液理化性能的检测方法，磨屑铁谱分析技术，掌握磨屑光谱分析方法。

c.掌握超声检测技术，了解声发射技术及其他无损探伤技术。

2、实验技能方面：

本课程实践性很强，实验课是达到本课程教学要求和使学生经受工程技术训练必不可少的环节。开设实验6学时，共3个实验，包括验证性实验和演示性实验。要求学生实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答问题；实验结束后，学生需按时提交实验报告，实验报告撰写规范、整洁、全面

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

将“项目导入、任务驱动”教学模式与传统多种教学方法相结合。围绕课程目标，采用讲授教学法结合项目讨论教学法的混合式的教学方法，在教学过程中利用动画、视频和实物讲解机械检测的典型案例，提高学生学习兴趣，扩大教学信息量，增强教学的直观性，帮助学生理解和应用。同时，利用线上软件，如学习通、微信群等与学生进行实时互动与答疑，随时随地解决学生的各种疑问和困惑，提高学习效率。使学生通过该课程的学习，能够利用基本概念、基本原理等，解决实际问题。

讲授教学法：利用多媒体教学与传统板书相结合的方式，系统讲解该课程涉及的基本概 念、电路结构、基本定律等，以及典型机械设备的故障检测方法和分析方法等，使学生能够比较系统地掌握用于解决机械工程问题的专业基础知识。

讨论教学法：利用线上学习资源，包括微课、速课等，结合工程实际提出项目讨论题目，激发学生主动学习的兴趣，然后在课堂上进行展示和讨论，教师负责引导和解答，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

同时采用过程化的考核方式，课堂表现、作业、实验都贯穿整个学期。课程考核采用形成性评价方式。考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

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：了解机械检测与故障诊断的工作环境、技术要求、发展现状及未来趋势，获得机械设备故障诊断技术必要的基本理论、专业知识和基本技能。 | 1 |
| 2 | 目标2：理解故障诊断的基本分析方法和判断方法，能针对工程应用提出故障诊断策略和方法。 | 2 |
| 3 | 目标3：了解常用故障检测仪器仪表的使用方法和实验方法，能进行简单的实验操作。 | 5 |

**四、理论教学内容及学时分配（26学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 绪论** | **学时数：2** |

**教学目的：**介绍课程主要内容和学习方法。

**教学重点与难点：**

重点：诊断信息的来源。

难点：诊断信息的来源、获取。

**主要教学内容及要求：**

了解故障诊断技术的概况和发展。

理解故障诊断的定义、背景和意义。

**教学组织与实施：**讲授教学法。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 故障信号分析与处理技术** | **学时数：6** |

**教学目的：**介绍时域分析与频域分析。

**教学重点与难点：**

**重点：**时域分析与频域分析；时域与频域转换的基本方法。

**难点：**时域与频域转换的基本方法。

**主要教学内容及要求：**

了解故障信号分类和描述方法。

理解信号的幅值域分析、信号的相关分析和频域分析。

掌握时域分析的基本概念和频域信号中蕴涵的信息进行频谱分析。

**教学组织与实施：**讲授教学法结合实验教学。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 振动检测与故障诊断** | **学时数：4** |

**教学目的：**介绍振动检测技术及其故障诊断应用

**教学重点与难点：**

**重点：**齿轮及齿轮箱的振动机理和失效形式。

**难点：**齿轮及齿轮箱故障诊断的一般方法。

**主要教学内容及要求：**

了解振动检测一般技术方法以及典型零件变速箱的振动故障诊断技术方法。

理解典型零件故障振动监测诊断，振动基本原理，振动传感器的主要结构类型原理以及性能参数。

**教学组织与实施：**讲授教学法结合案例教学

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 温度检测技术** | **学时数：2** |

**教学目的：**学习温度检测的各种技术方法。

**教学重点与难点：**

**重点：**温度传感器检测原理。

**难点：**红外测温技术。

**主要教学内容及要求：**

了解各种温标的由来与定义，温度量值标定与传递方法，测温分类方法及其特点，热膨胀式测温方法。

理解接触式温度监测方法，新颖温度传感器及其温度测量方法。

掌握应用最多的热阻式、热电式和辐射法测温原理、方法与常见（标准）传感器与测温仪器的结构组成、工作原理和应用特点。

**教学组织与实施：**讲授教学法结合案例教学

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章 零件磨损失效油液检测** | **学时数：6** |

**教学目的：**学习机械磨损失效的故障分析方法

**教学重点与难点：**

**重点：**零件磨损失效特征与磨损机理。

**难点：**铁谱分析技术方法。

**主要教学内容及要求：**

了解摩擦学理论基础，磨损失效的类型，润滑油样分析指标，润滑油样监测诊断技术方法，铁谱技术在机械故障诊断中应用技术进展。

理解磨损类型和特征，油液性能指标与技术分析，油样分析技术及仪器。

掌握铁谱分析技术原理和方法。

**教学组织与实施：**讲授教学法结合实验教学

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第六章 无损检测技术** | **学时数：2** |

**教学目的：**掌握超声检测技术方法

**教学重点与难点：**

**重点：**超声检测技术原理。

**难点：**超声探伤技术应用。

**主要教学内容及要求：**

了解其它无损监测技术。

理解零件常见缺陷的分类和描述。

掌握超声波检测技术。

**教学组织与实施：**讲授教学法结合实验教学

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第七章 现代检测技术** | **学时数：4** |

**教学目的：掌握**计算机数据采集系统基本原理

**教学重点与难点：**

**重点：** 计算机数据采集系统硬件结构

**难点：** 计算机数据采集技术原理

**主要教学内容及要求：**

了解计算机检测技术应用、虚拟仪器。

理解数据采集技术。

掌握智能仪表系统。

**教学组织与实施：**讲授教学法结合案例教学

**五、实验教学内容及学时分配（6学时）**

**（一）实验课程简介**

机械检测与故障诊断实验课程旨在培养学生对机械设备进行检测和故障诊断的能力。该课程结合理论知识和实际操作，通过实验的方式，让学生学习并掌握机械设备的检测方法和故障诊断技术。

**（二）实验教学目的和基本要求**

本课程实践性很强，实验课是达到本课程教学要求和使学生经受工程技术训练必不可少的环节。开设实验应不少于6学时，重点为典型机械零部件运行过程中振动信号的测试与分析以及铁谱分析技术，超声波探伤技术的应用。要求通过试验掌握故障信号分析的一般方法。掌握红外测温技术中红外测温基本理论，油液分析技术中油液理化性能的检测方法，磨屑铁谱分析技术，掌握磨屑光谱分析方法；掌握超声检测仪的使用和超声探伤工程应用技术。

**（三）实验安全操作规范**

(1) 学生进入实验室从事实验前应认真学习实验室守则，必须严格遵守实验室的各项规章制度；

(2) 进入实验室前应掌握应急处理基本常识与操作；

(3) 听从实验室主任及导师指导，在了解实验仪器设备性能之后严格按规程进行操作，如因违反操作规程或因不听从指导，造成实验仪器设备损坏等事故，将按照学校有关规定处理；

(4) 师生进入:参与实验室工作的老师、研究人员、实验员、学生签相应的承诺书方可上岗；

(5) 实验过程中要注意安全，如仪器设备发生故障，应立即报告导师或实验室管理员，及时处理。发生事故，采取紧急措施(如切断电源、灭火等)，保护现场，立即上报；

(6)实验中要节约用水、用电，减少实验器材消耗，爱护仪器设备和实验室设施；

(7)实验完毕后，整理现场，保持实验室整齐、清洁。关闭水源、电源。借物要归还，实验室内任何物资不得擅自带出；

(8) 凡违反实验操作规程，或擅自动用非本实验仪器设备而导致损坏者，必须按学校有关规定做出检查，并酌情赔偿损失。

**（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** |
| 04021110+01 | 信号时域与频域分析 | 2 | 验证性 | 必做 | 8 |
| 04021110+02 | 油样铁谱分析 | 2 | 演示性 | 必做 | 8 |
| 04021110+03 | 超声波无损检测 | 2 | 演示性 | 必做 | 8 |

**（五）实验方式及基本要求**

机械检测与故障诊断实验课程通常采用实际操作的方式进行，学生将亲自参与实验，并使用相应的工具和设备进行机械设备的检测和故障诊断。学生将学习和应用各种检测方法和技术，如测量设备参数、分析振动信号、识别特征等。他们需要学会正确使用检测工具和设备，以获取准确的实验数据。

**（六）实验内容安排**

**【实验一】信号时域与频域分析**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**理解信号的时域和频域特性

**3.实验内容：**使用频谱分析仪、傅里叶变换等工具对信号进行频域分析，学习如何测量和分析信号的频谱、频率、谐波成分等。

**4.实验要求：**学生需要具备基本的信号与系统理论知识，包括时域和频域分析的基本原理和方法。熟悉实验所使用的仪器和设备，如示波器、频谱分析仪、信号发生器等，并能够正确使用它们进行信号采集和分析。

**5.实验设备及器材：**信号发生器、示波器、频谱分析仪

**【实验二】油样铁谱分析**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**学习使用相应的仪器和软件进行油样铁谱分析

**3.实验内容：**使用铁谱分析仪或原子吸收光谱仪等仪器对经过前处理的油样进行分析，测量样品中铁元素的含量。

**4.实验要求：**学生需要熟悉实验所使用的仪器和设备，如铁谱分析仪、原子吸收光谱仪等，并能够正确操作它们进行样品分析。

**5.实验设备及器材：**铁谱分析仪或原子吸收光谱仪。超声波无损检测

**【实验三】超声波无损检测**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**掌握超声波检测仪器的操作和调试方法

**3.实验内容：**学生学习和掌握超声波无损检测仪器的操作方法，包括仪器的开启、参数设置、传感器的连接等。

**4.实验要求：**学生需要熟悉超声波无损检测仪器的操作，能够正确设置参数、连接传感器等，并能够进行数据采集和记录。

**5.实验设备及器材：**超声波无损检测仪器。

**六、课程思政**

在机械检测与故障诊断课程中渗入思政教育，充分利用教材、教案、论坛等载体和案例，教导学生将知识、能力与劳动实践、日常生活相结合，在专业学习中把机械检测与故障诊断专业技术与党情、国情、民情相结合，与实际生产劳动相结合，引导学生提高专业兴趣，明确社会责任。

机械检测与故障诊断课程需要学生具有严谨认真的科学态度、耐心细致的工作作风，“知其然且知其所以然”的工匠精神，这些都可以从老一辈机械专家的身上学到，通过讲授老科学家的真人真事，鼓励学生追求卓越，精益求精。

**七、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：机械工程测试技术基础（第四版），熊诗波，高等教育出版社，2018年。

（2）实验课教材：机械检测与故障诊断实验指导书，自编，2023年。

**2.参考书：**

（1）机械工程检测技术基础学习指导、典型题解析与习题解答，李玮华，2021年。

（2）机械工程检测技术（第三版），陈花灵，2018年。

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）上海交通大学《检测技术基础》http://cc.sjtu.edu.cn/courses/jcjshjch/index.htm

（2）东南大学《检测技术》http://automation.seu.edu.cn/08zxp/2008/cource/zshouye.html

**八、教学条件**

教授该课程的教师应该具备相关领域的专业知识和实践经验。他们应熟悉机械设备的检测和故障诊断技术，并能够引导学生进行实验操作和数据分析。教学实验室应配备一定数量和种类的机械设备、故障模拟器以及各种检测工具和设备，如测量仪器、传感器、震动分析仪、声音分析仪等。这些设备和工具应保持良好的工作状态，以便学生进行实验操作和数据采集。为了进行数据分析和故障诊断，学生可能需要使用计算机和相关的软件工具。这些软件可以用于数据处理、信号分析、故障模拟等，例如MATLAB、数据分析软件、振动分析软件等。为了支持学生的学习和实验操作，教师需要提供实验指导、操作手册、故障诊断案例、相关文献和资料等。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**课程采用过程化的考核方式，课堂表现、作业、实验都贯穿整个学期，在总评成绩中所占权重系数分别定为0.1、0.2和0.2。课程考核采用形成性评价方式，考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，占综合成绩的50%。

**2.终结性评价：**以项目论文的形式进行考察，占综合成绩的50%。

**3.课程综合评价：**考核成绩由平时考核成绩和期末考察成绩两部分组成，在总评成绩中所占权重系数分别定为0.5和0.5。

课程总评成绩=期末考察成绩（50%）＋平时成绩（50%）

可靠性工程基础

Reliability Engineering

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021111 | **课程总学时：32** | **实验学时： 6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：陈新昌** | **课程团队：**丁力、李冬冬 | **授课语言：汉语** |
| **适用专业：**农机、农装、机制、电信、交通等专业 | | |
| **对先修的要求：**线性代数，概率论与数理统计，微积分，机械设计 | | |
| **对后续的支撑：**毕业设计 | | |
| **主撰人：陈新昌** | **审核人：李赫** | **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**

《可靠性工程》是对产品(零件、元器件、设备或系统)的失效现象及发生概率进行分析、预测、试验、评定和控制的边缘性学科。美国的主要工科大学自上世纪60年代就开始开设《可靠性工程》课程，在国内的多数工科院校《可靠性工程》也已成为主要的专业基础课。设置本课程的主要目的是通过学习可靠性指标、可靠性统计分析方法、可靠性设计、可靠性试验、可靠性管理等可靠性知识，使学生初步掌握分析产品可靠性的能力，并能在工程实践中自觉运用学到的可靠性知识，提高产品的可靠性。对于机械设计专业的学生，通过还课程的学习，还要掌握可靠性设计这一新的、先进的设计方法，从而设计出高可靠性的产品。

**二、课程教学的基本要求**

1.理论知识方面：熟练掌握可靠性的基本概念、重要性及原理，能正确理解可靠性的各个概念；熟练掌握可靠性指标体系及各指标之间的关系；掌握可靠性统计分析的各种方法；掌握系统可靠性分析和FTA分析的各种方法；掌握可靠性试验的基本知识和抽样检验的基本知识；掌握可靠性设计的基本方法。能运用可靠性试验数据统计分析产品的可靠性，判断产品的寿命分布类型。能根据各子系统的可靠性求出系统的可靠性或根据各子系统的失效情况分析系统的失效概率；能根据应力分布和强度分布进行产品的可靠性设计。

2.实验技能方面：通过实验活动，培养学生思考问题、分析问题、解决问题的能力和科学精神，掌握实验科学的基本规律；掌握产品寿命现场调查的基本方法，调查汽车或机床某零件的可靠性数据，分析零件的可靠性，并提出自己的观点；掌握可靠性寿命数据的处理、分析方法。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

本课程围绕可靠性工程的目标，展开一整套的可靠性教学体系内容，并整体规划和组织实施了多元评价。以深入浅出的教学方法、逐步结合实例的教学过程和全过程、多元化的教学评价来科学合理安排课程的讲授。

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 | 能运用可靠性试验数据统计分析产品的可靠性，判断产品的寿命分布类型。能根据各子系统的可靠性求出系统的可靠性或根据各子系统的失效情况分析系统的失效概率。 | 2、1 |
| 2 | 掌握可靠性的基本概念、重要性。 | 2、1 |
| 3 | 掌握可靠性统计分析的各种方法 | 1 |
| 4 | 掌握可靠性设计的基本方法。 | 1 |

**四、理论教学内容及学时分配（32学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **绪论** | **学时数：3** |

了解可靠性工程的发展、意义和研究内容、可靠性工程的发展史和研究内容。了解可靠性工程的发展史；可靠性与质量的关系；可靠性的重要意义以及可靠性研究的范畴及可靠性工程。



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章可靠性指标体系** | **学时数：6** |

**第一节 可靠性的基本概念（2学时）**

**教学目标：**可靠性的定义。

**教学重点和难点：**可靠性的定义。

**主要教学内容及要求：**熟练掌握可靠性的定义。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**第二节可靠性特征量    4学时**

**教学目标：**衡量可靠性的尺度；可靠度；故障概率密度函数；概率分布函数。维修性；有效性；重要度。

**教学重点和难点：**可靠度；故障概率密度函数；概率分布函数。

**主要教学内容及要求：**熟练掌握故障率；平均寿命。故障概率密度函数；概率分布函数。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章可靠性常用概率分布** | **学时数：6** |

**教学目标：**熟练掌握二项分布、泊松分布、指数分布、正态分布、对数正态分布、威布尔分布、伽马分布与极值分布

**教学重点和难点：**二项分布、泊松分布、指数分布、正态分布、威布尔分布。随机变量；概率的概念；母体、个体和子样；均值与中值；方差与标准差；各类分布的密度函数和分布函数及其应用的环境。平均秩与中位秩。

**主要教学内容及要求：**了解随机变量；概率的概念；母体、个体和子样；均值与中值；方差与标准差；各类分布的密度函数和分布函数及其应用的环境。平均秩与中位秩。二项分布、泊松分布、指数分布、正态分布、威布尔分布。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**第三章 系统可靠性模型 学时数：4**

**教学目标：**

可靠性框图的建立，串联系统，并联系统，混联系统，n中取k表决系统，贮备系统的可靠性模型。一般网络的可靠性模型。。

**教学重点和难点：**系统可靠性；串联系统；并联系统；可靠性设计方法

**主要教学内容及要求：**掌握可靠性框图的建立，串联系统，并联系统，混联系统，n中取k表决系统，贮备系统的可靠性模型。一般网络的可靠性模型。 理解系统可靠性；串联系统；并联系统；可靠性设计方法。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**第四章      可靠性预计和分配                         学时数：3**

**教学目标：**系统可靠性预计和可靠性分配。

**教学重点和难点：**系统可靠性预计的方法、可靠性分配

**主要教学内容及要求：**

掌握可靠性预计概述，元器件失效率预计和系统可靠性预计的方法、可靠性分配。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**第五章 失效模式、后果与严重度分析（FMECA）和故障树分析 学时数：2**

**主要教学内容及要求：**

掌握失效模式与后果分析，失效严重度分析；建立故障树，故障树的定性和定量分析。

**教学重点与难点：**失效模式与后果分析，失效严重度分析。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**第六章     机械强度可靠性设计的基础理论 学时数：3**

**主要教学内容及要求：**

理解可靠性设计方法的基础理论；零件强度分布率及分布参数的确定；零件应力分布率及分布参数的确定；强度可靠性计算条件式与许用可靠度；掌握强度可靠性设计方法及步骤。拉杆；梁；扭转圆杆；转轴的强度可靠性设计。掌握S-N及P-S-N曲线；疲劳极限线图；掌握强度的修正系数；零件的疲劳极限；疲劳强度可靠性设计。

**教学重点与难点：**应力——强度干涉模型及可靠度计算；机械零件可靠度的计算。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**第七章 可靠性试验 学时数：2**

**主要教学内容及要求：**了解寿命试验的目的、分类和内容，寿命试验结果的统计分析与参数估计；加速寿命试验的原理和方法；可靠性筛选和电子元器件老炼，环境适应等。

**教学重点与难点：**加速寿命试验；寿命试验设计

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**第八章 维修性设计 学时数：2**

**主要教学内容及要求：**维修性基本概念，维修性设计及维修策略。

**教学重点与难点：**维修性设计及维修策略。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**五、课程思政**

在课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入可靠性的重要性专业教育。

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

**1、选用教材：**

可靠性工程基础，[刘岚岚](https://www.kongfz.com/writer/2541373/" \t "_blank)主编，中国质检出版社出版，2014年8月第4版

**2、参考书：**

1．可靠性工程原理，郭宏基主编，清华大学出版社，2002年第1版

2．实用可靠性工程，O’Connor著，李莉译，电子工业出版社，2005年第1版

3．可靠性工程，金伟娅等著，化学工业出版社，2005年第1版

4．机械可靠性与故障分析，额田启三著，王茂庆等译，国防工业出版社，2007年第2版

5．可靠性工程基础，王金武，陈新昌等编，[科学出版社](http://search.dangdang.com/?key3=%BF%C6%D1%A7%B3%F6%B0%E6%C9%E7&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \t "_blank)出版，2013年

6．可靠性工程基础修订版，刘品主编，中国计量出版社，2002年6月

7．可靠性工程基础，Michael G Pecht等著，电子工业出版社，2011年5月

**3、推荐网站：**

http://www.cepinfo.com

http://www.reliasoft.cn

<http://www.chinarel.com>

**八、教学条件**

课程实施所需要的师资、场地、实验条件等均有充足完善提供。

**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、答疑等学习过程全面纳入课程形成性评价体系；占比50%

**2.终结性评价：**结课论文；占比50%

农产品加工技术与装备

（Processing Technology of Agricultural Products）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021112** | **课程总学时：32** | **实验学时： 6 学时** |
| **课程性质：选修** | **课程属性:专业深化类** | **开设学期：第 5 学期** |
| **课程负责人：崔功佩** | **课程团队：李冬冬** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：农机** | | |
| **对先修的要求：**要有较深的热力学为基础，还要有专业基础课的功底及必要的农产品加工知识。先修课程有工程图学、机械设计、电工学、自动控制原理、农业物料学、农业机械学等。 | | |
| **对后续的支撑：**对毕业设计提供农产品加工装备结构及核心零部件设计、性能测试及优化改进提供理论支撑。 | | |
| **主撰人：崔功佩** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.05** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

农产品加工技术与装备是农业机械化及其自动化专业专业深化类选修课程，也是农业机械学的扩展课程之一，在选修课与专业课之间架起了一道桥梁，起到承上启下的作用。本课程涉及多门学科的综合性应用，主要包括农产品的初级加工工艺与设备，介绍农产品加工的基础知识、粮油贮藏、粮油加工、豆类加工、植物油制取及粮食平衡水分的测定和新陈米的鉴别方法的基本实验技能。

通过本课程的学习，应使学生了解和掌握农产品加工技术与装备的有关基本理论、基础知识和它的发展趋势，同时引导学生挖掘本课程蕴含的科学精神、工程思维、民族自豪感与使命感以及爱国主义情怀等思政元素，使学生形成正确的世界观、人生观、价值观，为从事农产品加工专业技术和管理工作奠定一个良好基础。

**二、课程教学的基本要求**

1.理论知识方面：掌握农产品的物料特性及测定方法、水稻碾米工艺和设备、小麦制粉工艺及设备和油脂制取工艺与设备，掌握典型的加工机械的基本工作原理及机械性能影响分析方法。

2.实验技能方面：具有农产品加工的初步规划能力，初步掌握碾米、制粉和油脂加工的工艺设计和加工设备的操作选型。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

通过本课程的学习，使学生了解农产品加工技术及配套装备的基本知识，了解农产品加工在整个农业生产过程中的重要性。通过本课程的学习，使学生掌握有关农产品加工与装备的基础理论、基本技术，以及加工装备的实际操作能力，学生毕业后具备能够从事研发农产品加工装备的能力、分析研判农产品加工装备操作的能力、根据农产品加工工艺制定配套装备管理措施的能力。

本课程应用性较强，在授课中采用“基于目标教学”方法，以目标需求设计不同的教学方法，真正实现以学生为中心、以学生学为中心，以能力培养为目标，让学生充分参与课堂教学；通过课程论文、专题讨论、小组教学等途径，让学生实现“融入生产学知识、利用知识管生产”，改善课程学习效果，提高学生解决农产品加工过程中配套装备选型与管理的能力。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **毕业要求** |
| 1 | 目标1：能够将自然科学、工程基础和专业知识用于农产品加工装备或相关机械领域的复杂工程问题。 | 1 |
| 2 | 目标2：能够设计针对农产品加工装备或相关机械领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定农产品采后加工需求的系统或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 2  3 |
| 3 | 目标3：能够基于科学原理并采用科学方法对农产品加工装备或相关机械领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 4 |

**四、理论教学内容及学时分配（26学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 绪论** | **学时数：2** |

**教学目标：**学习农产品加工的基本概念，加工技术，国内外农产品加工技术装备概况，加工技术及装备展望。

**教学重点和难点：**农产品加工的基本概念及其内涵，加工技术及其原理。

**主要教学内容及要求：**

**了解：**农产品加工技术与装备的范畴。

**理解：**农产品初加工的意义及发展趋势。

**掌握：**农产品加工技术内涵，主要农产品加工技术。

**熟练掌握：**要求了解我国农产品贮藏加工技术的现状与发展；明确农产品贮藏加工的作用、意义及学习要求与方法。

**教学组织与实施：**本章先由老师课堂讲解，然后出发言主题，由学生发言陈述自己观念，老师再进行课堂点评。激发学生主动思考问题。对农产品有一个宏观认识。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章     农产品加工技术的基础知识** | **学时数：6** |

**教学目标：**掌握粮油产品的分类、组成、粮油子粒的物理性质、营养成分类型及含量、了解农产品的生理作用及其品质的变化规律。

**教学重点和难点：**粮油子粒的物理性质测定及粮油在贮藏过程中的品质变化及预防措施。****

**主要教学内容及要求：**

**了解：**粮油子粒的物理性质测定及描述方法。

**理解：**粮油产品的分类、组成、粮油子粒的物理性质、营养成分类型及含量的意义。

**掌握：**粮油子粒的物理性质测定方法。

**熟练掌握：**粮油子粒的物理性质描述方法及农产品的生理作用及其品质的变化规律。

**教学组织与实施：**本章先由老师提前布置课堂作业，提交作业后，根据学生作业情况，进行课堂点评，然后再串讲粮油基本物理特性与测量办法。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章     稻谷制米技术与装备** | **学时数：6** |

**教学目标：**1）了解稻谷的分类、籽粒结构和化学组成，掌握稻谷籽粒的物理性质及结构力学性质；2）了解清理的方法及机理，理解常用清选设备的结构及工作原理，掌握常规稻谷加工清理工艺流程及设备选型；3）了解砻谷的基本过程，掌握砻谷机的基本结构及工作原理；4）了解碾米的基本原理，掌握碾米机的基本结构及工作原理；5）掌握特种米的加工工艺及加工设备。

**教学重点和难点：**稻谷加工品质的影响机制及其特点，危害程度及其控制。

**主要教学内容及要求：**

**了解：**稻谷物理化学特性，加工的工艺及配套的装备。

**理解：**稻谷籽粒的物理性质及结构力学性质。

**掌握：**稻谷加工技术标准，装备的工作原理及调整。

**熟练掌握：**稻谷加工技术标准、工艺环节配套装备的结构及工作原理。

**教学组织与实施：**本章先由老师课堂讲解，然后布置课外作业。针对砻谷、碾米机进行主要工作部件进行课题分组研讨，促进学生能够思考影响稻谷加工的主要物理因素、装备调整及作业参数因素，并建立可行的控制措施。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章     小麦制粉技术与装备** | **学时数：6** |

**教学目标：**1）了解小麦分类、籽粒结构，掌握小麦的加工品质；2）了解小麦清理、搭配及水分调节的机理，掌握各工艺过程及设备结构工作原理；3）了解制粉基本工艺，掌握制粉的基本工艺，掌握粉路的设计机械选型。

**教学重点和难点：**制粉工艺、配套装备的结构及工作原理。

**主要教学内容及要求：**

**了解：**小麦分类、籽粒结构特点及面粉品质评判标准。

**理解：**制粉工艺的技术要求。

**掌握：**制粉工艺及配套装备的类型。

**熟练掌握：**制粉线配套装备的类型、结构、工作原理及调整方法。

**教学组织与实施：**本章由老师提前布置课堂作业，针对影响面粉质量的因素，对其发生的技术问题、危害、解决措施进行仔细查阅，然后课堂发言，老师进行点评，最后进行相关知识的串讲。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章     油脂制取** | **学时数：6** |

**教学目标：**1）了解油料的分类及分子结构，掌握油料种籽的化学成分；2）了解压榨法制油的基本工艺，掌握压榨法制油设备的工作原理；3）了解油料的各项预处理机理，掌握各预处理工艺过程及配套设备的工作原理；4）了解浸出法制油的基本工艺，掌握浸出法制油设备的工作原理。

**教学重点和难点：**油料的预处理工艺过程及配套设备、压榨和浸出法制油设备的工作原理。

**主要教学内容及要求：**

**了解：**油料的各项预处理机理，榨油方法及品质评判标准。

**理解：**油料的各项预处理机理及榨油机械的分类。

**掌握：**榨油工艺及配套的装备类型。

**熟练掌握：**油料的分类及物理化学特性，各种榨油工艺及配套装备类型及工作原理。

**教学组织与实施：**本章先由老师课堂讲解，然后布置课外作业，以学生分为小组的形式，形成研究报告，进行课堂专题讲解，教师点评后，进行知识串讲。

**五、实验教学内容及学时分配（6学时）**

**（一）实验课程简介**

农产品加工技术与装备是农业工程类各专业和农类专业的专业选修课程。通过本课程的学习，应使学生了解和掌握农产品加工技术的有关基本理论、基础知识、技术装备和它的发展趋势，为农产品加工技术的研究和工艺设计奠定一个良好基础。

本课程以粮油加工技术为主线，通过试验了解和掌握碾米、制粉及制油等加工技术的基本原理、工艺和配套设备，主要掌握粮油加工设备的基本原理及应用方法，具有粮油加工工艺的初步规划能力。

**（二）实验教学目的和基本要求**

1、通过验证性试验锻炼学生的动手能力并加深对所学理论知识的理解。

2、通过综合性试验提高学生分析问题、解决问题的能力，提高学生的综合素质。

3、通过设计性试验提高学生的科学研究水平和创新能力。

**（三）实验安全操作规范**

1、试验仪器及电线应始终保持干燥，以防短路引起火灾或烧坏电器设备。

2、试验仪器发生异常或故障时，应及时联系管理员，由专业人员检修。

**（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** |
| 04021112+01 | 谷物水分测试实验 | 2 | 基础性 | 必做 | 50 |
| 04021112+02 | 稻谷碾米实验 | 2 | 综合性 | 必做 | 50 |
| 04021112+03 | 小麦制粉实验 | 2 | 综合性 | 必做 | 50 |
| 04021112+04 | 稻谷平衡水分的测试 | 2 | 验证 | 选做 | 50 |
| 04021112+05 | 大豆油脂榨取实验 | 2 | 综合性 | 选做 | 50 |

**（五）实验方式及基本要求**

采用多媒体教学与实验相结合，在实验老师指导下分组测试，然后对数据进行分析。要求学生在实验时积极动手操作实验，完成好实验报告。

**（六）实验内容安排**

**【实验一】谷物水分测试实验**

**1.实验学时：2学时**

**2.实验目的：**掌握谷物水分测试的基本原理和仪器设备的操作方法。

**3.实验内容：**利用烘箱称重、水分测试仪直接测试等方法进行谷物的水分测试。

**4.实验要求：**学生在实验时积极动手操作实验，完成好实验报告。

**5.实验设备及器材：**烘箱、天平、谷物水分测试仪、温湿度测试仪。

**【实验二】稻谷碾米实验**

**1.实验学时：**2**学时**

**2.实验目的：**掌握稻谷碾米的基本原理和碾米机的工作原理及操作方法。

**3.实验内容：**利用碾米机对稻谷进行碾米，测定在不同白度条件下的出米率、碎米率、白米温度及白度等。

**4.实验要求：**学生在实验时积极动手在不同白度条件下操作碾米机，完成好实验报告。

**5.实验设备及器材：** 碾米机、放大镜、白度计、温湿度测试仪。

**【实验三】小麦制粉实验**

**1.实验学时：**2**学时**

**2.实验目的：**掌握小麦制粉的基本原理、工艺和制粉机械的工作原理及操作方法。

**3.实验内容：**利用制粉机械对小麦进行制粉，测定在不同轧辊轧距、流量及转速条件下的出粉率、剥刮率等。

**4.实验要求：**学生在实验时积极动手在不同制粉条件下操作磨粉机，完成好实验报告。

**5.实验设备及器材：** 磨粉机、天平、转速计等。

**【实验四】稻谷平衡水分的测试**

**1.实验学时：**2**学时**

**2.实验目的：**掌握稻谷水分扩散原理，掌握在不同温湿度条件下稻谷的平衡含水率。

**3.实验内容：**利用恒温湿箱测定在不同温湿度条件下的含水率。

**4.实验要求：**学生在实验时积极动手在不同温湿度条件下测定含水率，完成好实验报告。

**5.实验设备及器材：**恒温湿箱、天平、水分测试仪、温湿度测试仪等。

**【实验五】大豆油脂榨取实验**

**1.实验学时：**2**学时**

**2.实验目的：**掌握油脂制取的基本原理、工艺和榨油机械的工作原理及操作方法。

**3.实验内容：**利用榨油机机械对大豆进行榨油，测定在不同榨筒间隙轧距、流量及转速条件下的出油率等。

**4.实验要求：**学生在实验时积极动手在不同制油条件下操作榨油机机，完成好实验报告。

**5.实验设备及器材：**榨油机、天平、水分测试仪等。

**(七)考核方式及成绩评定**

评分采用“5级”评分制，即“优”、“良”、“中”、“及格”、“不及格”。实验课占总课程总分的10%。评分工作由指导教师和学生代表组成的小组共同完成。

评价指标所占比例：

1）实验中问题分析的全面性 25%；

2）实验方案制定的可行性 25%；

3）实验数据处理和分析的科学性 25%；

4）实验报告格式规范 25%。

根据学生在实验中的表现及实验完成操作完成情况打分，结合实验报告情况综合评分。

**六、课程思政**

经过对农产品加工技术与装备中思政重要基本元素的挖掘与整理，根据课程教学的重要战略地位和内涵，科学合理系统的设计思政具体内容和教学方式，寓思政文化教育于课程教学中，达到思政文化教育与专业的有机结合渗透、互补。利用文化教育授课工作主要环节所蕴含的思想道德要求、科研革新思想精神、爱国主义情感、传统思想文化精神、民族自豪感与使命感、性格养成等内涵，充分发挥文化教育思想价值的引导功能。通过该课程的学习，不仅要求学生掌握基本的知识技能，增进学生自身能力的提升，更要提升学生的思想深度和广度，帮助学生树立高尚的理想信念，明确前进的方向。

**七、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：农产品加工工艺学，秦文、张清编著，中国轻工业出版社，2019年

（2）实验课教材：粮油加工实验指导，高海燕、曾洁编著，化学工业出版社，2020年

**2.参考书：**

（1）农产品加工，卢锡纯、史淑菊编著，中国农业大学出版社，2014年

（2）农产品贮藏加工技术，[张怀珠](https://www.amazon.cn/s/ref=dp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&field-author=%E5%BC%A0%E6%80%80%E7%8F%A0&search-alias=books)主编，化工出版社，2010年

（3）农产品加工技术与装备，武志明主编，中国社会出版社，2006年

（4）粮油加工学，李新华、董海洲主编，中国农业大学出版社，2002年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国农产品加工信息网，http://www.ncpjg.org.cn/

（2）食品伙伴网，http://www.foodmate.net/

**八、教学条件**

本课程开设基本的教学条件及万能试验台、碾米机、砻谷机、制粉机及榨油机等农产品加工设备。同时，为了提升学生的认知，需要进行企业参观学习。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**课前预习5%、出勤10%、课堂表现5%、课后作业10%

**2.终结性评价：**笔试；60%

**3.课程综合评价：**闭卷；总成绩=期末考试成绩×60%+实验教学×10%+平时成绩（课前预习、出勤、课堂表现、课后作业）×30%。

机电一体化技术

（Mechatronics  Technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021116 | **课程总学时：**32 | **实验学时： 6 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：**陈新昌 | **课程团队：**吕志军、朱晨辉 | **授课语言：汉语** |
| **适用专业：**农机、农装、机制等专业 | | |
| **对先修的要求：掌握了解相关**机械设计，电子技术，测试技术，传感器及单片机、PLC，微机原理等的知识。 | | |
| **对后续的支撑：**对后续的农业机器人等课程，提供知识点、实际应用能力和素质的支撑 | | |
| **主撰人：陈新昌** | **审核人：李赫** | **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**

本课程为农业机械化及其自动化专业学生选修的一门实践性非常强的综合性工程技术科学课程，所涉及的知识领域非常广泛，现代各种先进技术构成了机电一体化的技术基础。本课程着重介绍机电一体化相关技术和典型机电一体化系统。学习本课程的目的是为学生从事一般机电一体化产品设计制造工作打下理论基础，使其掌握机电一体化的重要实质及机电一体化的理论和方法，综合应用各种技术进行机电一体化产品的分析、设计与开发，达到知识能力综合水平一体化，培养其设计、制造、调试、使用、维修机电一体化产品的技能。

**二、课程教学的基本要求**

1.理论知识方面：本课程是以机电一体化系统的基本组成为线索，要求学生掌握机电一体化系统（产品）的基本组成、各部分的主要功能、特点；机电一体化系统（产品）设计的设计准则、评价标准、数学建模；机电一体化系统（产品）各组成部分的功能原理、设计方法等；最后通过实例对常用的机电一体化系统进行综合分析。

2.实验技能方面：通过实验培养学生总体上了解机电一体化系统设计相关技术；理解、掌握机电一体化系统组成及软件编程方法和具体的实验方案设计方法，掌握各种仪器的使用，掌握正确操作规程，了解其性能参数。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

本教学围绕机电一体化相关技术和典型机电一体化系统的目标，综合安排教学内容并组织实施。整体规划教授内容，以贴近农业应用的实例的教学策略来吸引学生积极参与。以全程多阶段、多元评价来考核、要求学生。科学合理地安排教学方法、教学过程、教学评价等环节来达成教学目的。）

2.课程目标及对毕业要求的支撑

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **毕业要求** |
| 1 | 掌握了解机电有机结合的稳态设计方法的主要研究内容和各模块的匹配选择与设计，机电有机结合的动态设计的主要方法，伺服系统的调节方法，机械结构弹性变形对系统特性的影响和减少影响可采用的措施。 | 3、4 |
| 2 | 掌握了解常见微机控制系统的基本组成，微机控制系统的设计思路，常用的计算机控制接口技术， PID控制算法及其参数的调节，机电一体化系统中常用的传感与检测器件的特点与选用方法。 | 2、1 |
| 3 | 掌握了解常用的控制用电动机的特点，步进电机的工作原理、特点、驱动控制、选用，直流伺服电机的特点、分类及结构、驱动控制，交流伺服电机的种类和结构特点、驱动控制、选用。 | 2、1 |
| 4 | 掌握了解常用机械传动部件的特点及其选用方法；齿轮和滚珠丝杠调隙；导向支承部件、旋转支承、轴系部件、机座或机架的选择与设计方法。 | 1 |

**四、理论教学内容及学时分配（26学时）**（单独开课的实验课不写此项）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 总论** | **学时数：3** |

**教学目标：**了解机电一体化技术的产生与发展；机电一体化的基本概念；机电一体化系统设计的基础知识；了解机电一体化的相关技术。

**教学重点和难点：**机电一体化概念。

**主要教学内容及要求：**机电一体化的定义；机电一体化系统的基本组成、特点；机电一体化的关键技术；典型的机电一体化系统简介。机电一体化技术的产生与发展；机电一体化的基本概念；机电一体化系统的基本功能要素；机电一体化的相关技术。掌握机电一体化系统的基本组成、特点；机电一体化的关键技术；典型的机电一体化系统；机电一体化（技术）设计研究的主要目的；机电一体化系统的构成要素。机电一体化系统设计的设计思想、设计过程、设计依据与评价标准；任务分配原则、等强度原则、力平衡原则、力传递原则、稳定性原则；结构设计变元法。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章机械系统的选择与设计** | **学时数：4** |

**第一节 机械系统数学模型的建立     2学时**

**教学目标：**介绍机械系统数学模型的建立；分析机械传动系统的特性；介绍机电一体化系统中常用的新型机械传动装置和支承部件。

**教学重点和难点：**机电一体化对机械传动的要求；常用机械传动部件的特点及其选用方法。

**主要教学内容及要求：**熟悉机电一体化对机械传动的要求；常用机械传动部件的特点及其选用方法；齿轮和滚珠丝杠调隙；导向支承部件、旋转支承、轴系部件、机座或机架的选择与设计方法。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**第二节 机械传动系统的特性     2学时**

**教学目标：**了解机电一体化对机械传动的要求。

**教学重点和难点：**无

**主要教学内容及要求：**机电一体化对机械传动的要求，机械传动系统的特性。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 传感检测系统设计** | **学时数：5** |

**第一节 传感器     2学时**

**教学目标：**各类传感器的结构原理、工作过程和接口电路。

**教学重点和难点：**位移测量传感器，速度、位置传感器，接口电路设计。

**主要教学内容及要求：**各类传感器的结构原理、工作过程和接口电路。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**第二节 位移、速度、力、温度等传感器的结构原理与应用     3学时**

**教学目标：**了解机电一体化对机械传动的要求。

**教学重点和难点：**各类传感器的结构及接口电路。

**主要教学内容及要求：**各类传感器的结构原理、工作过程和接口等信号处理电路。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 控制电机及其选择计算** | **学时数：5** |

**第一节 执行元件分类     2学时**

**教学目标：**各类执行元件的结构原理、工作过程和应用。

**教学重点和难点：**气压、液压和电磁类执行元件的结构、控制和应用。

**主要教学内容及要求：**各类执行元件的结构原理、工作过程、特点和应用。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**第二节 步进电机、交直流电机的结构原理与应用     3学时**

**教学目标：**了解步进电机、交直流电机的结构原理和应用。

**教学重点和难点：**各类电机的结构原理。

**主要教学内容及要求：**各类电机的结构原理、工作过程和驱动控制方式。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章 工业控制计算机及接口** | **学时数：5** |

**第一节 工业控制计算机     2学时**

**教学目标：**了解工控机的分类特点及应用。

**教学重点和难点：**工控机、PLC、单片机。

**主要教学内容及要求：**各类计算机的特点和应用。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**第二节 计算机控制接口技术     3学时**

**教学目标：**信息采集接口、伺服电机控制接口、交流电机变频调速接口。

**教学重点和难点：**各类计算机特点及接口。

**主要教学内容及要求：**各类计算机分类应用和接口驱动控制方式。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第六章 机电一体化系统及应用** | **学时数：4** |

**第一节 机电一体化系统设计要点     2学时**

**教学目标：**机电一体化系统设计是根据系统论的观点，运用现代设计的方法构造产品结构、赋予产品性能并进行产品设计的过程。

**教学重点和难点：**开发思路、接口设计要点、功能要素和模块。

**主要教学内容及要求：**机电一体化系统设计是根据系统论的观点，运用现代设计的方法构造产品结构、赋予产品性能并进行产品设计的过程。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**第二节 数控机床     2学时**

**教学目标：**了解数控机床的发展、组成、类型。

**教学重点和难点：**微机控制、伺服驱动。

**主要教学内容及要求：**各类数控车床的机械结构、数控机床微机系统软硬件。

**教学组织与实施：**以学生为中心，根据学生认知规律和接受特点，采用逐渐引入的教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动。以超星平台与学生达成资源共享、知识生成、答疑作业和及时反馈教学信息。实践证明能够显著提高教学效果。

**五、实验教学内容及学时分配（6学时）**

**（一）实验课程简介**

实验课是根据专业需要结合实验室的条件，选择了符合专业特色的实验项目。

**（二）实验教学目的和基本要求**

让学生掌握、熟悉相关机电一体化的基础及简单的应用，以达到学以致用。要求事先有准备，实验态度认真，符合操作规程和安全要求。

**（三）实验安全操作规范**

按照校院具体的规范执行。

**（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** |
| 04021116＋01 | 传感器测温 | 2 | 基础性 | 必做 | 6 |
| 04021116＋02 | 自动喷灌车性能测试 | 2 | 演示性 | 必做 | 6 |
| 04021116＋03 | 液位（或温度）控制系统的设计 | 2 | 验证性 | 必做 | 6 |
| 04021116＋04 | 温室环境参数综合控制 | 2 | 综合性或设计性 | 选做 | 6 |

**（五）实验方式及基本要求**

六人一组协同操作

**（六）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）

**六、课程思政**

在课程教学过程中有意地将政治认同、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，自动化是国家的核心技术支撑，要学生好好学习，将来能够用到中华民族的伟大复兴中。

**七、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：机电一体化系统设计（第五版），张建民编著，高等教育出版社，2020年

（2）实验课教材：机电一体化技术实验指导书，自编

**2.参考书：**

（1）机电一体化技术与系统．梁景凯、盖玉先．机械工业出版社, 2011

（2）机电一体化技术．刘宏新．机械工业出版社, 2015

（3）机电一体化系统设计实例精解．高安邦．机械工业出版社, 2008

（4）机电一体化系统设计（第二版）．李颖卓，张波，王茁．化学工业出版社, 2010

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国机械工程学会，http://www.cmes.org

（2）第一机电网，<http://www.01jidian.com>

**八、教学条件**

本课程实施所需要的场地、实验条件等，学院均充足完善提供。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**我们将课前预习、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、答疑等学习过程全面纳入课程形成性评价体系；占比50%

**2.终结性评价：**结课论文；占比50%

农业机器人

（Agricultural Robots）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021132 | **课程总学时：**32 | **实验学时：**6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：**张开飞 | **课程团队：**崔功佩 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**农业机械化及其自动化，农业电气化与自动化 | | |
| **对先修的要求：**必备的数学、物理、电路、程序设计等基础知识；具备一定的分析问题和解决问题的能力，具备良好的素质与实验基础；先修主要课程计算机基础、电工与电子技术、自动控制原理、机械设计等 | | |
| **对后续的支撑：**智能农业装备技术、模式识别与智能系统、毕业设计（论文）等。本课程为上述的后续课程提供支撑 | | |
| **主撰人：**张开飞 | **审核人：**李赫 | **大纲制定（修订）日期：**2023.06.08 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

农业机器人（Agricultural Robots）是农业机械领域最新技术水平的代表性课程，主要介绍农业机器人的基本结构和农业机器人的应用实例两大部分内容，涉及运动学、动力学、传感技术、驱动技术、控制技术等关键技术的一门课程。本课程为选修课程，非核心课程，共32学时。

本课程提出“知识、能力、素质共同提高”的教学理念，将“项目导入、任务驱动”教学模式与传统多种教学方法相结合，引导学生根据项目任务驱动项目目标的完成。通过对设施农业机器人、大田生产机器人、农产品的检测与分级、农产品加工机器人、农业车辆自动化、畜牧与渔业生产自动化、果园和林业生产自动化等农业机器人的实例分析，掌握农业生产系统中的高新技术，为从事农业机械领域相关工作建立宽广的知识结构和思维空间。

**二、课程教学的基本要求**

理论知识方面：教学内容以农业生产过程自动化研究为主线，加强机械学、电学、光学、计算机科学等基本理论和基本知识的教学与训练。它的任务是为培养学生掌握农业生产对机器人的要求和农业生产系统机器人的设计原理和方法，掌握农业生产系统机器人研究和应用的基本知识和基本技能，了解国内外农业生产系统机器人研究、开发和应用的最新成果和发展趋势。

实验技能方面：在实验教学中，一切以设计性实验、分析型实验和创新型实验为中心，以培养学生独立思考和实践动手能力为目的，使学生具备围绕农业机器人开展创新设计能力。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

将“项目导入、任务驱动”教学模式与传统多种教学方法相结合，引导学生根据项目任务驱动项目目标的完成，着重培养学生分析、设计开发与优化的能力，在此过程中穿插采用“讲授式、讨论式、案例式”等多种教学方法。学生通过该课程的学习，能够利用基本概念、基本原理等，通过各项任务的驱动，进行项目的分析、设计、制作与优化，最终完成课程学习内容和要求。

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：通过课程教学使学生了解农业机器人的工作环境、技术要求、发展现状及未来趋势 | 1 |
| 2 | 目标2：通过课程教学使学生掌握主要农田作业项目中的常用农业机器人构造及工作原理 | 2 |
| 3 | 目标3：通过课程教学提高学生的农业装备设计及系统设计的综合能力。 | 3  4 |

**四、理论教学内容及学时分配（26学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 农业生产系统和机器人** | **学时数：6** |

**教学目标：**掌握机器人的定义、分类；了解机器人技术应用历程与发展趋势；掌握农业生产系统的概念和特点；理解农业生产系统机器人的具体特点和工作对象。了解农业生产系统机器人的主要组成机构及其特点；掌握常见的农业生产系统机器人的机械手的结构；掌握评价农业生产系统机器人结构的主要性能参数；了解农业生产系统机器人末端执行器、传感器的种类；理解农业机器人的机器视觉系统。

**教学重点和难点：**重点：机器人的定义；机器人的分类；农业生产系统的概念和特点；农业生产系统机器人的特点；农业生产系统机器人的工作对象；农业生产系统机器人主要组成机构及其特点。难点：农业生产系统机器人主要组成机构及其特点；评价农业生产系统机器人的机械手结构的主要性能参数；农业生产系统机器人机器视觉系统的功能特点。

**主要教学内容及要求：**机器人技术应用与发展趋势要求“了解”。农业生产系统机器人的特点和工作对象要求“理解”；农业生产系统的定义、机器人的定义、机器人分类要求“掌握”。机械手的结构、机械手的评价要求“掌握”。末端执行器、传感器与机器视觉要求“理解”，移动机构、执行机构的特点要求“理解”。

**教学组织与实施：**利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息刺激学生的各种感知器官，突破教学重点、难点，从而优化教学过程，提高教学质量和效率。借助网络教室开展教学活动，充分发挥网络的资源共享、交流合作功能，利用网络资源的丰富性和共享性，支持学生的自主学习。利用网络的交流功能，组织讨论与合作等学习活动。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 设施农业生产机器人** | **学时数：6** |

**教学目的：**了解设施农业生产过程与特点，掌握农业生产系统机器人在设施农业生产中具体作用及其工作原理。

**教学重点和难点：**重点：番茄收获机器人、黄瓜形状判别和收获机器人；茄子收获机器人及其图像处理系统；草莓收获和拣选机器人以及植物工厂中蔬菜生产机器人。难点：农业生产系统机器人的作业流程。

**主要教学内容及要求：**蔬菜嫁接、菊花插枝剪切、番茄收获、黄瓜收获、茄子收获等设施农业生产过程要求“了解”；番茄收获机器人、黄瓜形状判别和收获机器人、茄子收获机器人及其图像处理系统、草莓收获和拣选机器人要求“掌握”。

**教学组织与实施：**利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息刺激学生的各种感知器官，突破教学重点、难点，从而优化教学过程，提高教学质量和效率。借助网络教室开展教学活动，充分发挥网络的资源共享、交流合作功能，利用网络资源的丰富性和共享性，支持学生的自主学习。利用网络的交流功能，组织讨论与合作等学习活动。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 大田生物生产机器人** | **学时数：6** |

**教学目的：**了解大田作物生产过程中农业生产机器人所起的关键作用；理解播种机器人、施肥机器人、除草机器人等农业生产系统机器人的工作过程与特点；掌握谷物、葡萄、柑橘、苹果、西瓜等作物收获机器人的工作过程。

**教学重点和难点：**重点：大田作物生产机器人的机械手、视觉系统、末端执行器。难点：大田作物生产中不同机器人的作业过程。

**主要教学内容及要求：**谷物收获机器人工作过程、葡萄收获机器人工作过程、柑橘收获机器人工作过程、苹果收获机器人工作过程、西瓜收获机器人工作过程要求“掌握”；甘蓝收获机器人要求“了解”；播种机器人、施肥机器人、除草机器人的结构及其工作过程要求“理解”。

**教学组织与实施：**利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息刺激学生的各种感知器官，突破教学重点、难点，从而优化教学过程，提高教学质量和效率。借助网络教室开展教学活动，充分发挥网络的资源共享、交流合作功能，利用网络资源的丰富性和共享性，支持学生的自主学习。利用网络的交流功能，组织讨论与合作等学习活动。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 植物生物技术机器人** | **学时数：4** |

**教学目的：**了解组织培养苗的繁殖方法及其作业自动化过程；掌握组织培养中的移植机器人系统的构成及其工作原理；了解植物分割和移植机器人图像检测、切割和移植的过程。

**教学重点和难点：**重点：组织培养中移植机器人的图像处理与机械手的控制；植物分割和移植机器人图像检测、切割和移植过程。难点：柔软细致手抓的控制。

**主要教学内容及要求：**组织培养苗的繁殖方法、茎顶培养中的增殖作业自动化过程要求“了解”；组织培养中的移植机器人机械手、末端执行器、图像处理和机械手的控制、移植作业要求“掌握”；幼植物分割和移植机器人的图像检测、切割、移植过程要求“掌握”。

**教学组织与实施：**利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息刺激学生的各种感知器官，突破教学重点、难点，从而优化教学过程，提高教学质量和效率。借助网络教室开展教学活动，充分发挥网络的资源共享、交流合作功能，利用网络资源的丰富性和共享性，支持学生的自主学习。利用网络的交流功能，组织讨论与合作等学习活动。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章 农产品加工生产机器人** | **学时数：4** |

**教学目的：**了解肉类加工机器人、挤奶机器人、蔬果分选机器人、农产品包装机器人的工作原理。

**教学重点和难点：**重点：挤奶机器人、蔬果分选机器人的工作过程。难点：全自动挤奶机器人的工作过程；蔬果分选过程中对象识别。

**主要教学内容及要求：**全自动肉鸡脱骨系统、棚架饲养牧场挤奶机器人要求“掌握”；蔬果分选过程图像信息的处理要求“理解”。

**教学组织与实施：**利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息刺激学生的各种感知器官，突破教学重点、难点，从而优化教学过程，提高教学质量和效率。借助网络教室开展教学活动，充分发挥网络的资源共享、交流合作功能，利用网络资源的丰富性和共享性，支持学生的自主学习。利用网络的交流功能，组织讨论与合作等学习活动。

**五、实验教学内容及学时分配（6学时）**

**（一）实验课程简介**

《农业机器人》是农业工程领域的一门前沿课程，主要介绍农业生产系统机器人的发展、组成和工作原理，涉及运动学、动力学、传感技术、驱动技术、控制技术等关键技术的一门课程。

《农业机器人》实验教学是在课堂教学的基础上，充分发挥学生的积极性和创造性，在指导教师的指导下，由学生小组完成实验设计、实验操作、实验结果分析等全过程。本实验是理论结合实际、启发式教学活动的重要组成部分。

**（二）实验教学目的和基本要求**

通过对机械手运动及控制、图像采集与处理、传感器识别等基础实验及演示性实验，使学生掌握农业生产系统自动化的前沿技术，为从事农业机械的自动化工作或农业生产系统机器人的应用研究打下基础。

**（三）实验安全操作规范**

(1) 学生进入实验室从事实验前应认真学习实验室守则，必须严格遵守实验室的各项规章制度；

(2) 进入实验室前应掌握应急处理基本常识与操作；

(3) 听从实验室主任及导师指导，在了解实验仪器设备性能之后严格按规程进行操作，如因违反操作规程或因不听从指导，造成实验仪器设备损坏等事故，将按照学校有关规定处理；

(4) 师生进入:参与实验室工作的老师、研究人员、实验员、学生签相应的承诺书方可上岗；

(5) 实验过程中要注意安全，如仪器设备发生故障，应立即报告导师或实验室管理员，及时处理。发生事故，采取紧急措施(如切断电源、灭火等)，保护现场，立即上报;

(6)实验中要节约用水、用电，减少实验器材消耗，爱护仪器设备和实验室设施;

(7)实验完毕后，整理现场，保持实验室整齐、清洁。关闭水源、电源。借物要归还，实验室内任何物资不得擅自带出;

(8) 凡违反实验操作规程，或擅自动用非本实验仪器设备而导致损坏者，必须按学校有关规定做出检查，并酌情赔偿损失。

**（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** |
| 04021132+01 | 图像采集与处理实验 | 2 | 综合性 | 必做 | 10 |
| 04021132+02 | 农业生产传感器及测量实验 | 2 | 设计性 | 必做 | 10 |
| 04021132+03 | 精量施肥系统应用实验 | 2 | 综合性 | 必做 | 10 |

**（五）实验方式及基本要求**

实验采取分组方式进行，根据河南省农业工程综合训练中心现有设备和仪器条件合理安排，按设备操作规程要求完成实验内容，并填写实验记录和实验报告。

**（六）实验内容安排**

**【实验一】图像采集与处理实验**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**通过番茄颜色测定，进一步了解图像识别系统在生物生产系统机器人的应用。

**3.实验内容：**图像采集与处理。

**4.实验要求：**认真听取试验指导老师讲解，进一步了解番茄颜色的测定方法和原理，加深理解图像采集方法和处理手段。

**5.实验设备及器材：**PXI图像采集系统。

**【实验二】生物生产传感器及测量实验**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**通过农产品的颜色测定，进一步了解农产品颜色的测定方法和原理，加深理解颜色的表示方法及其意义。

**3.实验内容：**农产品的颜色测定。

**4.实验要求：**认真听取试验指导老师讲解，进一步了解食品颜色的测定方法和原理，加深理解颜色的表示方法及其意义。

**5.实验设备及器材：**传感器、测色计、色差计。

**【实验三】精量施肥系统应用实验**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**通过电液比例伺服控制系统实现精量施肥，进一步了解液压与气动技术在生物生产系统机器人的应用，以及其移动机构、执行机构的控制原理。

**3.实验内容：**三轮高地隙中耕精量施肥作业。

**4.实验要求：**认真听取试验指导老师讲解，进一步了解液压系统的组成与工作原理，加深理解生物生产系统机器人工作原理。

**5.实验设备及器材：**三轮高地隙中耕精量施肥作业车。

**六、课程思政**

农业机器人专业课与思政课知识要达到融会贯通。实现专业课中有德育，促进思想政治课程教学与农机专业学术研究相融合。充分利用教材、教案、论坛等载体和案例，教导学生将知识、能力与劳动实践、日常生活相结合，在专业学习中把农业机器人专业与党情国情民情相结合，与实际生产劳动相结合，引导学生提高专业兴趣，明确社会责任。

**七、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：农业机器人（全2册），近藤直等人（日）著，乔军等人译，中国农业大学出版社, 2009年。

（2）实验课教材：农业机器人实验指导书，自编。

**2.参考书：**

（1）生物生产机器人. 徐丽明编著. 中国农业大学出版社, 2009年

（2）生物生产系统机器人. 赵学笃. 机械工业出版社,1987年

（3）机器人概论. 李云江.机械工业出版社, 2011年

（4）现代机器人学. 仿生系统的运动感知与控制. 郭巧. 北京理工大学出版社, 1999年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）浙江大学, http://www.icourses.cn/coursestatic/course\_6808.html

（2）国家精品课程资源网，http://resource.jingpinke.com

（3）万方数据库

**八、教学条件**

由于本课程实验课是采用项目教学法，因此需要一些经费购买项目所需要的原材料、各种元器件等，每年需要经费大约5000元。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**实验课成绩、课堂提问与考勤作为平时成绩共占50%，其中实验课成绩占20%，课堂提问与考勤占10%，作业占20%。

**2.终结性评价：****以**项目论文作为期末考核，成绩占总成绩的50%。

**3.课程综合评价：**课程总评成绩=期末考核成绩（50%）＋平时成绩（50%）。

农机专业英语

（Agricultural Machinery Professional English）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021133** | **课程总学时：32** | **实验学时：6学时** |
| **课程性质：选修** | **课程属性：专业类** | **开设学期：第5学期** |
| **课程负责人：刘学文** | **课程团队：于畅畅** | **授课语言：中文、英文** |
| **适用专业：农业机械化及其自动化** | | |
| **对先修的要求：基本英语能力，了解农业机械的基本概念、原理和分类，熟悉农机的工作流程和操作要点。** | | |
| **对后续的支撑：使得学习者能够阅读、理解和应用国际上的农机相关的文献、报告和技术资料，及时获取行业动态和最新信息。** | | |
| **主撰人：刘学文** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.06.08** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程为农业机械化及其自动化专业选修课，注重培养学生实际应用农机专业英语的能力，使其能够在实际工作和学习中有效地运用所学知识和技能。融合语言技能、专业知识和跨文化交际能力，以全面提高学生的农机专业英语水平。鼓励学生主动参与课堂讨论、实践活动和学习任务，培养学生自主学习和合作学习的能力。农机专业英语课程是针对农机专业学生的专业性英语教学，涵盖了农机领域的专业知识和术语。侧重培养学生的听、说、读、写能力，并通过案例分析、模拟操作等实践活动提升实际运用能力。与农业、工程、技术等学科交叉，促进跨学科合作和综合能力的培养。

通过本课程的学习，学生能够流利、准确地运用农机专业英语进行交流和表达；掌握农机领域的专业知识和术语，了解农机行业的发展动态和技术趋势。培养学生在国际交流与合作中的跨文化沟通和合作能力，增强跨文化意识。通过听力、口语、阅读和写作训练，提升学生的语言技能，包括词汇掌握、语法运用和语音语调等方面。学习农机领域的相关知识和术语，了解农机的原理、结构、操作和维修等方面的内容。通过案例分析、模拟操作、项目实践等形式，将所学知识应用到实际场景中，提高实践运用能力。加强学生的跨文化意识和跨文化交际技巧，培养在国际交流与合作中的适应能力和沟通能力。

**二、课程教学的基本要求**

1.理论知识方面：学生应具备基本的英语语言基础，包括词汇、语法、听力、口语、阅读和写作等方面的能力，应该初步掌握机械领域的专业知识和术语，了解农机的原理、结构、操作和维修等方面的内容。

2.实验技能方面：课程应注重培养学生的实际运用能力。通过模拟操作、案例分析、实地考察和项目实践等实践活动，使学生能够应对农机领域的实际工作和问题，提高解决问题的能力。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

将“项目导入、任务驱动”教学模式与传统多种教学方法相结合。围绕课程目标，采用讲授教学法结合项目讨论教学法的混合式的教学方法，在教学过程中利用动画、视频和实物讲解农业机械专业英语的来源及对应部位，提高学生学习兴趣，扩大教学信息量，增强教学的直观性，帮助学生理解和应用。同时，利用线上软件，如学习通、微信群等与学生进行实时互动与答疑，随时随地解决学生的各种疑问和困惑，提高学习效率。使学生通过该课程的学习，能够利用基本概念、基本原理等，解决实际问题。

在教学方法方面，采用多种教学方法和活动形式，如听力练习、口语对话、阅读理解、写作练习等，以提高学生的听说读写能力。同时，可以借助多媒体技术和实践操作，加强实际应用能力的培养。

讨论教学法：利用线上学习资源，包括微课、速课等，结合工程实际提出项目讨论题目，激发学生主动学习的兴趣，然后在课堂上进行展示和讨论，教师负责引导和解答，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力。

评估与反馈：设计适当的评估方式，如考试、作业、口头表达等，来检测学生对农机专业英语知识的掌握情况。及时反馈学生的学习成果，鼓励和指导学生的进一步提升。

实践环节：设置实践环节，如农机操作实操、实地考察等，以加强学生的实际操作能力和实践应用能力。

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 | 目标1：学生能够掌握农机专业领域的关键词汇和术语，包括农机设备、工作原理、技术规范等方面的词汇。 | 1 |
| 2 | 目标2：学生能够听懂和理解与农机专业相关的听力材料，能够进行基本的口语表达，包括简单的对话、描述农机操作和维护过程等；能够阅读和理解农机专业相关的文本，包括说明书、技术手册、科技论文等，同时能够撰写简单的农机相关的报告、实验记录等。 | 10 |
| 3 | 目标3：学生能够积极主动地进行自主学习，善于利用各种学习资源和工具，持续提升农机专业英语能力和知识水平。 | 12 |

**四、理论教学内容及学时分配（26学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 Introduction to Agricultural Machinery** | **学时数：6** |

**第一节 What Is a Machine? 2学时**

**教学目标：**引导学生进入专业英语环境。

**教学重点和难点：**农机类单词的词源、词根、构词法。

**主要教学内容及要求：**机械类英语的总体情况，科技英语与日常英语的区别。了解科技英语的特点，掌握机械类专业英语的概况。

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息优化教学过程，提高教学质量和效率。加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对教学内容的理解程度，以提高教学效果。

**第二节 How to Describe a Machine? 4学时**

**教学目标：**提高学生组织语言去描述机械装备的能力，使他们能够准确、流利地运用英语进行交流和表达。培养学生的阅读理解能力，包括提取关键信息、推断意义、理解上下文等技能，以便他们能够理解各种文本类型。

**教学重点和难点：**重点培养学生对不同文本的理解能力，包括提取关键信息、推断意义和理解上下文。难点理词汇量的积累是一个长期的过程，学生需要不断学习和记忆大量的单词。

**主要教学内容及要求：**理解农业机械装备的主要功能介绍方法。掌握和应用基本的语法规则，包括句子结构、时态、语态、句型转换等。能够阅读并理解不同类型的文本，包括文章、故事等，提取关键信息、推断意义和理解上下文。

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息优化教学过程，提高教学质量和效率。加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对教学内容的理解程度，以提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 Typical Machine Elements and Mechanisms** | **学时数：8** |

**第一节 Engine 4学时**

**教学目标：**使学生熟悉发动机相关的专业词汇。

**教学重点和难点：**重点是专业词汇的记忆，难点是词汇量的积累，学生需要不断学习和记忆大量的单词。

**主要教学内容及要求：**掌握发动机内部结构的专业词汇，描述发动机性能参数的专业词汇。

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息优化教学过程，提高教学质量和效率。加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对教学内容的理解程度，以提高教学效果。

**第二节 Drive System 2学时**

**教学目标：**使学生熟悉传动机构相关的专业词汇。

**教学重点和难点：**重点是专业词汇的记忆，难点是词汇量的积累，学生需要不断学习和记忆大量的单词。

**主要教学内容及要求：**掌握典型传动机构的专业词汇，描述传动机构性能参数的专业词汇。

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息优化教学过程，提高教学质量和效率。加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对教学内容的理解程度，以提高教学效果。

**第三节 Operation Machinery 2学时**

**教学目标：**使学生熟悉典型作业机械相关的专业词汇。

**教学重点和难点：**重点是专业词汇的记忆，难点是词汇量的积累，学生需要不断学习和记忆大量的单词。

**主要教学内容及要求：**掌握典型作业机械内部结构的专业词汇，描述典型作业机械性能参数的专业词汇。

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息优化教学过程，提高教学质量和效率。加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对教学内容的理解程度，以提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 Communication Skills** | **学时数：6** |

**第一节 Oral Reports 3学时**

**教学目标：**使学生能够流利地运用英语进行交流、表达，能够准确地描述农业机械装备的特点。

**教学重点和难点：**重点培养学生描述农业机械装备的顺序、语法，难点是词汇量积累。

**主要教学内容及要求：**了解英语国家作介绍时的表达习惯，技术报告的结构，理解和应用基本的语法规则，包括句子结构、时态、语态、句型转换等，掌握专业词汇。

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，学生口语训练为辅，利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息优化教学过程，提高教学质量和效率。加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对教学内容的理解程度，以提高教学效果。

**第二节 Slide Presentation 3学时**

**教学目标：**提高学生做英文PPT的逻辑性，使学生掌握技术报告的框架结构及表达准确性。

**教学重点和难点：**重点培养学生的归纳、总结、信息提取、思维逻辑能力。难点是学生需要不断学习和记忆大量的单词。

**主要教学内容及要求：**了解英语国家作介绍时的表达习惯，技术报告的结构，理解和应用基本的语法规则，包括句子结构、时态、语态、句型转换等，掌握专业词汇。要求学生具备一定的写作能力，能够写简单的句子、段落和篇章，表达清晰、连贯的观点。

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，课堂短PPT制作为辅，利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息优化教学过程，提高教学质量和效率。加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对教学内容的理解程度，以提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 Guidance for Writing Scientific Papers** | **学时数：6** |

**第一节 How to Write a Scientific Paper 3学时**

**教学目标：**提高学生的英文学术论文写作能力，使他们能够准确简练地对实验结果进行描述。

**教学重点和难点：**重点是提高学生的英文学术论文写作能力的方法，使他们能够准确简练地对实验结果进行描述。词汇量的积累是一个长期的过程，学生需要不断学习和记忆大量的单词。

**主要教学内容及要求：**掌握农业机械专业的论文架构，掌握论文写作的基本语法规则，包括句子结构、时态、语态、句型转换等。要求学生具备一定的写作能力，能够将复杂句子简单化，表达清晰、连贯的观点。

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，以实例讲解为辅，利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息优化教学过程，提高教学质量和效率。加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对教学内容的理解程度，以提高教学效果。

**第二节 How to Speedread an Scientific Paper 3学时**

**教学目标：**提高学生的速读能力，培养学生的阅读理解能力，包括提取关键信息、推断意义、理解上下文等技能，以便他们能够理解各种文本类型。

**教学重点和难点：**重点培养学生对不同文本的理解能力，包括提取关键信息、推断意义和理解上下文。难点是词汇量的积累。

**主要教学内容及要求：**论文典型结构，实验材料、实验方法、实验结果对比、结论等部分的快速阅读技巧。

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，以实例讲解为辅，利用音视频多媒体的优势，以丰富的多媒体信息优化教学过程，提高教学质量和效率。加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对教学内容的理解程度，以提高教学效果。

**五、实验教学内容及学时分配（6学时）**

**（一）实验课程简介**

农机专业英语实验课程旨在通过实践操作和综合应用英语知识，提升学生在农机领域的英语交流能力和实际操作技能。

**（二）实验教学目的和基本要求**

通过对不同应用场合的英语实验训练，使学生掌握专业英语的表达、阅读和写作能力。学生需具备一定的英语基础，能够理解和运用农机专业英语词汇和句型。学生需积极参与实验操作，遵守实验守则和安全规范。学生需准备实验报告或记录，包括实验目的、操作步骤、观察结果和问题讨论等。

**（三）实验安全操作规范**

1. 穿戴个人防护装备：在进行农机实验操作时，学生应穿戴适当的个人防护装备，如安全鞋、手套、护目镜等，以保护自身安全。
2. 熟悉设备操作规程：学生在进行农机实验前应仔细阅读设备操作手册或操作规程，并确保理解和掌握正确的操作步骤和注意事项。
3. 维护设备安全：在实验过程中，学生需确保设备处于良好的工作状态，并定期检查设备的维护情况，如润滑油、冷却液等。
4. 遵守操作规范：学生应遵守实验守则和操作规范，不得擅自改变实验条件或进行不安全的操作行为。
5. 防止交叉感染：在进行农机实验前后，学生应注意个人卫生，洗手并清洁操作区域，以防止病菌的交叉感染。
6. 应急处置准备：学生应了解实验场所的应急设备和紧急出口位置，并知晓相关的紧急处理措施。
7. 遵循实验规定：学生应按照实验教师的指导和要求进行实验操作，不得进行未经许可的操作或超出实验范围的行为。
8. 注意火源安全：在实验过程中，学生应注意防止火源接触或产生，如禁止吸烟、防止明火等。

**（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** |
| 04021133＋01 | 农业机械机构介绍 | 2 | 基础性 | 必做 | 8 |
| 04021133＋02 | 产品展示演讲 | 2 | 基础性 | 必做 | 8 |
| 04021133＋03 | 技术资料阅读与分析 | 2 | 基础性 | 必做 | 8 |

**（五）实验方式及基本要求**

实验8人一组，每组一个主题，要求每个学生均亲自参与实验。

**（六）实验内容安排**

**【实验一】**农业机械机构介绍

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**使学生熟悉农业机械相关的专业词汇和术语，通过实践运用，能够加深对这些词汇和术语的理解和记忆，并能准确、恰当地在文档中使用。

**3.实验内容：**根据教师提供的选题或自行选择一个简单的机械系统，对其部件或机构介绍。学生可以扩展描述选定机械系统的结构、功能和特点。

**4.实验要求：**应该用机械工程领域的专业词汇，发音准确，注意语法和拼写的正确性。

**5.实验设备及器材：**农机实验室中任意农业机械装备。

**【实验二】**产品展示演讲

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**产品展示演讲可以锻炼学生清晰、准确地表达关于机械产品的设计原理、功能特点和应用等方面信息的能力。通过实践演讲，学生能够提高他们的口头表达能力，包括发音、语调、语速和流畅度等。

**3.实验内容：**根据教师提供的选题或自行选择一个简单的机械系统，进行产品主要结构和功能展示演讲。

**4.实验要求：**演讲时间应根据教师要求进行限制，通常在5-10分钟之间。演讲应使用准确、流利的英语语言进行，注意语法和发音的正确性。学生应运用适当的演讲技巧，如声音的变化、肢体语言、眼神交流等。

**5.实验设备及器材：**农机实验室中任意农业机械装备实物或农业机械装备的图片。

**【实验三】**技术资料阅读与分析

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**技术资料阅读与分析实验的目的是培养学生在机械工程领域中阅读、理解和分析英语技术报告的能力。通过参与技术资料阅读与分析实验，提高他们的阅读理解能力，包括理解关键概念、抓住主旨、分析数据和推理结论等。

**3.实验内容：**教师提供一份农业机械领域的英文技术报告、说明书或研究论文，学生可以使用词典或翻译工具辅助理解生僻的词汇和术语。学生需要提炼出实验方法、结果和讨论等部分的主要内容。

**4.实验要求：**报告的选定应与学生的学习目标和能力相匹配。学生需要仔细阅读所选报告，并确保对报告的内容和论证进行全面理解。

**5.实验设备及器材：**纸质或电子版的农业机械相关英文技术资料。

**六、课程思政**

引导学生关注农业科技与可持续发展：在农机专业英语课程中，引导学生关注农业科技的发展与应用，培养学生对可持续农业发展的意识和责任感。通过介绍农业科技创新、农机智能化和绿色农业等内容，引导学生思考农业科技对农业可持续发展的贡献。

强调农业生态环境保护意识：在农机专业英语课程中，强调农业生态环境保护的重要性，培养学生的环保意识和责任感。介绍农机对土壤、水源和空气等环境的影响，引导学生探讨农机使用与环境保护的平衡。

探讨农机农村发展与农民生活：通过农机专业英语课程，探讨农机对农村发展和农民生活的影响。介绍农机在农村经济发展、农业劳动力转移和农民收入增加等方面的作用，引导学生思考农机发展对农村社会经济的影响。

培养农业科技创新与创业精神：在农机专业英语课程中，培养学生的创新思维和创业精神，引导学生关注农业科技创新的重要性。通过介绍农机领域的科技创新案例和创业机会，激发学生对农机专业发展的兴趣和潜力。

**七、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：机械工程专业英语—交流与沟通（第二版） 康兰，机械工业出版社，2019年

（2）实验课教材：农机专业英语实验指导书，自编，2023年

**2.参考书：**

（1）农业机械化生产学（上册）．高焕文．中国农业出版社，2002年

（2）农业机械化生产学（下册）．罗锡文．中国农业出版社，2002年

（3）自动化专业英语，姜书艳 主编，电子工业出版社，2016年

（4）机械类专业英语应用教程，马庆芬 刘培启主编，机械工业出版社，2023年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）河南农业大学，网址：http://202.196.80.251/apply/teacher/course\_preview\_index.jsp?

（2）河南农业大学，网址：http://202.196.80.249/shiyanshi/nongji/ClassList.asp?ClassID=1

**八、教学条件**

师资力量：需要具备农机专业英语教学能力的教师团队。教师应具备良好的英语能力和专业知识，能够有效传授农机专业英语知识并引导学生进行学习和实践。

教室和场地：需要提供适合教学的教室和场地。教室应具备良好的教学设施，包括投影仪、电脑、音响设备等，以便进行多媒体教学和互动学习。场地可以用于模拟实际农机操作环境或开展实践活动。

实验设备和工具：根据课程内容，可能需要一些农机相关的实验设备和工具，如农机模型、传感器、计算机软件等，以便学生进行实验操作和实践训练。

图书馆和电子资源：学校图书馆应当提供丰富的农机专业英语教材、参考书和期刊等纸质和电子资源，供学生进行阅读和研究。

实践基地：需要有适合的实践基地，以便学生实地了解和体验农机操作、维修和管理等实际工作。实践基地可以是农场、农机企业或农机教学实训中心等。

软件和在线资源：可以使用农机专业英语学习软件、在线课程平台或教育网站，提供学习资料、课程内容、在线练习和交流等功能，方便学生自主学习和师生互动。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**实验课成绩、课堂提问与考勤作为平时成绩共占50%，其中实验课成绩占30%，课堂提问与考勤占20%。

**2.终结性评价：**英语考察，占比50%。

**3.课程综合评价：**课程总评成绩=期末考察成绩（50%）＋平时成绩（50%）。

畜牧业装备技术

（Technology of Livestock Mechanization）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021139 | **课程总学时：**32 | **实验学时：**6 学时 |
| **课程性质：**选修 | **课程属性：**专业类 | **开设学期：**第 7 学期 |
| **课程负责人：**王德福 | **课程团队：**吕志军 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**农机等 | | |
| **对先修的要求：**农业机械学，机械设计基础，电工电子学等 | | |
| **对后续的支撑：**对毕业设计提供支持，提供畜牧业机械装备相关知识、能力的支撑 | | |
| **主撰人：**王德福 | **审核人：**李赫 | **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**

《畜牧业装备技术》课程为一门专业课。内容以发展畜牧业的畜禽养殖所必需的饲草料收获和加工、饲料加工、畜禽饲养管理技术与装备为主；通过学习掌握牧草收获机械，饲草加工机械、配合饲料加工厂机械设备、畜产品采集设备以及养殖机械设备，主要讲授各类机械设备的构造、工作原理、主要工作部件、机械的性能分析和设计计算。

熟悉和掌握牧草收获机械与青贮收获机械的种类型式，工艺特点和各种典型机构的结构调整，运动分析及基本参数范围。掌握各种配合饲料加工机械的构造，主要工作部件的结构，主要技术参数。机械设备的工作原理，主要性能参数的确定；了解饲料加工工艺及加工质量指标的测定方法。熟悉和了解畜产品采集和畜禽饲养机械的种类、结构特点，选择和使用操作。了解养殖机械化装备及特点。

《畜牧业装备技术》实验教学是在课堂教学的基础上，充分发挥学生的积极性和创造性，在指导教师的指导下，由学生小组完成实验设计、实验操作、实验结果分析等全过程。本实验是理论结合实际、启发式教学活动的重要组成部分。

**二、课程教学的基本要求**

学习本课程应具有较深入的机械工程理论知识基础，能正确分析各种各种机构的特性、原理和作用。

要求学生对饲草料收获和加工装备技术，饲料加工工艺和装备，畜禽饲养管理装备等有最基本的了解，掌握有关现代畜牧业机械化的基本理论基础和技术发展趋势；能够运用这些知识组织、配置有关畜牧业装备等工作。

要求学生掌握畜牧业装备技术的发展、饲草料收获装备的选型设计、饲料加工工艺的确定、畜牧场场地选择与布局、畜牧业装备设计和生产能力的计算。要求学生掌握集约化畜牧业常用的设施、设备知识。教学要求分重点掌握、一般掌握和了解三个层次。考核要求与教学要求层次相同。

1.了解饲草料收获装备技术变革；了解饲草料机械化收获的意义及发展；掌握搂草机、打捆机的设计技术。

2.饲料加工厂的设计步骤，工艺安排，混合机等装备生产能力计算；掌握饲料加工生产设备的类型、基本组成与工作原理。

3.掌握养殖装备的结构与原理，重点掌握饲喂装备技术；理解养殖场设备容量计算和辅助管配置，畜舍强制换气设施和计算；畜舍内喷雾降温，畜舍常用光源及使用。一般掌握最大采暖负荷的计算和采暖装置的选定；降温方式选择；畜舍配电电压、配电方式及配电系统组成；对畜舍自控设备的基本要求。

本课程实践性很强，所以实验课是达到本课程教学要求和使学生经受工程技术训练必不可少的环节。开设实验应不少于6学时。

1.在学习并掌握畜牧业生产技术变革的基础上，针对性、创造性地开展实验，以验证或发现问题为主要目的。

2.熟悉畜牧业生产机械化设备的种类、结构特点以及使用方法。

3.掌握牧草收获工艺与装备，熟悉牧草收获装备主要机械部件的计算。

4.掌握饲料加工工艺与装备，熟悉饲料加工装备主要机械部件的计算。

5.通过实验活动，培养学生思考问题、分析问题、解决问题的能力和科学精神，掌握实验科学的基本规律。

在学习本课程之前应具有一定的工程力学以及农业生产机械化等课程的知识基础。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

本课程理论教学利用PPT课件讲授，鉴于学生初识畜牧业领域内容，为让学生全面领会生物、环境、工程（装备）在畜牧业中的结合，课程讲授采用PPT课件，利用彩图、视频来丰富对应内容，以更多的立体感展现出畜牧业装备技术。

理论教学过程中，针对关键知识点在PPT课件中插入提问，调动学生学习的积极性并掌握学生的学习效果，如针对牧草打捆收获机械提问其结构类型与特点；同时，在课后布置作业，让学生收集资料并手写完成作业，以更好地评价教学效果。

本课程实验教学利用专业已有的实验仪器与设备进行，主要针对牧草打捆收获机械、饲料粉碎机械、饲料混合机械等关键装备展开，以巩固本课程理论知识并提高学生的实践能力。

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 | 使学生具备牧草机械化收获方案制定及其装备设计等基本能力。 | 1 |
| 2 | 通过课程学习，使学生具备对饲料加工机械装备的基本选型与设计能力。 | 2 3 |
| 3 | 通过课程学习，使学生具备对养殖机械装备的基本选型与设计能力。 | 3 4 |

**四、理论教学内容及学时分配（26学时）**

**第1讲 畜牧业装备技术概论 学时数：2**

**教学目标：**理解课程内容，了解畜牧业装备工程技术发展

**教学重点与难点：**畜牧业装备技术发展

**主要教学内容及要求：**

1.1 畜牧业在国民经济中的作用 了解

1.2 国内外畜牧业现状 理解

1.3 国内外畜牧业发展趋势 掌握

1.4 本课程学习目的和方法 了解

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，由于学生初识畜牧业装备技术内容而难以全面理解，讲授PPT课件对应内容插入彩图、视频，同时就畜牧业机械化知识点提出问题，加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对畜牧业装备技术教学内容的理解程度，以提高教学效果。

**第2讲 牧草收获机械 学时数：4**

**教学目标：**学习牧草收获装备技术

**教学重点与难点：**结构与性能

**主要教学内容及要求：**

2.1 牧草收获的农技要求及收获工艺 了解

2.2 割草机 掌握

2.3 搂草机 理解

2.4 干草压捆机 了解

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，考虑到学生对牧草收获机械化装备接触少，讲授PPT课件对应内容插入彩图以及应用视频详细讲解，同时就割草机、搂草机、干草压捆机等知识点提出问题，加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对牧草收获机械相关教学内容的理解程度，以提高教学效果。

**第3讲 青贮饲料收获机械 学时数：2**

**教学目标：**掌握青贮饲料收获装备技术

**教学重点与难点：**结构与性能

**主要教学内容及要求：**

3.1 青饲料收获机、铡草机分类及构造 理解

3.2 自走式青贮饲料收获机 掌握

3.3 青贮饲料收获机智能控制系统 了解

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，为加强学生对青贮饲料收获机械的理解，讲授PPT课件对应内容结合应用场景、收获机视频详细讲解，同时就青贮饲料收获机械相关的知识点提出问题，加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对青贮饲料收获机械相关教学内容的理解程度，以提高教学效果。

**第4讲 配合饲料加工机械 学时数：10**

**教学目标：**掌握配合饲料加工装备技术

**教学重点与难点：**结构与原理

**主要教学内容及要求：**

4.1 饲料加工工艺和加工设备分类 理解

4.2 料仓 掌握

4.3 粉碎机 掌握

4.4 混合机 掌握

4.5 压粒机 掌握

4.6 饲料厂输送设备 了解

4.7 饲料厂工艺设计、智能控制及工艺流程举例 了解

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，考虑到学生对配合饲料加工机械接触少，讲课前先请学生观看饲料加工过程视频，讲授PPT课件对应内容插入彩图以及饲料加工机械动画说明，同时就配合饲料加工机械知识点提出问题，加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对配合饲料加工机械相关教学内容的理解程度，以提高教学效果。

**第5讲   畜禽饲养机械化装备 学时数：8**

**教学目标：**掌握畜禽饲养机械化装备装备技术

**教学重点与难点：**装备类型和技术构造

**主要教学内容及要求：**

5.1饲养管理机械化装备 掌握

5.2畜禽设施环境控制装备 掌握

5.3 养鸡场机械化装备 理解

5.4养猪场机械化装备 掌握

5.5养牛场机械化装备 了解

**教学组织与实施：**本讲以PPT讲授为主，为加强学生对畜禽饲养机械的理解，讲授PPT课件对应内容以彩图、视频、应用场景结合详细讲解，同时就饲养管理机械化装备相关的知识点提出问题，加强教学过程的交流互动，及时掌握学生对畜禽饲养机械装备相关教学内容的理解程度，以提高教学效果。

**五、实验教学内容及学时分配（6学时）**

**（一）实验课程简介**

《畜牧业装备技术》实验教学是在课堂教学的基础上，为巩固关键知识点而设计开展。计划开设的实验课程包括3个实验，即圆捆打捆机实验、锤片式粉碎机实验、饲料混合机实验，分别针对牧草收获、饲料加工机械装备技术。每个实验要求学生预先设计，并在实验中能够动手调整，且记录实验数据，加强学生的实践能力。

**（二）实验教学目的和基本要求**

通过《畜牧业装备技术》实验活动，培养学生设计与分析问题、解决实际问题的能力，通过实验过程掌握科学的基本规律，使学生具有动手开展实验的能力。

要求学生在实验前充分掌握相关的理论知识，开展具体实验系统设计，掌握基本的实验设备使用方法，准备实验报告，记录实验获得的数据，并进行总结分析，进而完成实验报告。

**（三）实验安全操作规范**

1.在开展实验前，讲授实验安全知识。

2.学生不得穿易滑鞋，实验现场服从教师指导。

3.开启电源开关前，向所有学生说明启动电源开关注意事项。

4.实验设备运行过程中，指定人员看管电源开关。

5.实验设备运行过程中，指导教师严守岗位。

6.实验过程，各实验小组相互配合，完成实验操作、数据记录工作。

7.实验完成后，立即关闭电源。

**（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** |
| 04021139+01 | 圆捆打捆机实验 | 2 | 综合性 | 必做 | 15 |
| 04021139+02 | 锤片式粉碎机实验 | 2 | 综合性 | 必做 | 15 |
| 04021139+03 | 饲料混合机实验 | 2 | 综合性 | 必做 | 15 |

**（五）实验方式及基本要求**

《畜牧业装备技术》实验所需仪器和设备较多，根据现有条件，实验采取分散进行的方式，农业机械工程实验室有相关设备和仪器。要求学生在实验时积极动手操作实验，完成好实验报告。

**（六）实验内容安排**

**【实验一】圆捆打捆机实验**

**1.实验学时：** 2学时

**2.实验目的：** (1)了解圆捆打捆机工作原理、机构和功能。

(2)了解圆捆打捆机工作参数设定，工作过程和生产性能。

(3)掌握圆捆打捆机的操作以及调整方法。

**3.实验内容：** (1)实验用圆捆打捆机构造和各部件的基本功能。

(2)圆捆打捆机打捆收获秸秆的使用操作。

**4.实验要求：**实验中注意观察打捆收获秸秆情况，撰写实验报告。

**5.实验设备及器材：**钢辊式圆捆打捆机。

**【实验二】锤片式粉碎机实验**

**1.实验学时：** 2学时

**2.实验目标：** (1)了解锤片式粉碎机的组成和原理。

(2)了解锤片式粉碎机的粉碎粒度测试方法。

(3)掌握锤片式粉碎机的使用方法。

**3.实验内容：** (1)锤片式粉碎机的结构和原理。

(2)锤片式粉碎机的粉碎过程及其性能。

(3)锤片式粉碎机的使用操作。

**4.实验要求：**按设计要求画出锤片式粉碎机设计方案图、撰写实验报告说明。

**5.实验仪器：**锤片式粉碎机。

**【实验三】饲料混合机实验**

**1.实验学时：** 2学时

**2.实验目的：** (1)理解饲料混合机的结构与原理。

(2)了解饲料混合机的性能测试方法。

(3)掌握饲料混合机的使用方法。

**3.实验内容：** (1)饲料混合机的结构组成和原理。

(2)饲料混合机的混合过程及其性能。

(3)饲料混合机的使用操作。

**4.实验要求：**按使用要求设定不同的转速进行控制，撰写实验报告说明。

**5.实验设备及器材：**单轴桨叶式混合机。

**(七)考核方式及成绩评定**

**1.评分方法**

评分采用“5级”评分制，即“优”、“良”、“中”、“及格”、“不及格”。实验占总课程总分的30%。评分工作由指导教师和学生代表组成的小组共同完成。

**2.评分依据**

评价指标所占比例

(1) 实验目的与实验内容的合理性 20％

(2) 实验设计的可行性 20％

(3) 实验操作的规范性 20％

(4) 实验数据处理和分析的科学性 20％

(5) 实验报告格式规范，讨论或答辩思路清晰，回答问题正确 20％

**六、课程思政**

在本课程教学过程中，将新中国建立以来我国畜牧业机械化的发展历程作为主线，讲授我国政治经济发展对其促进作用，使学生更自觉地产生爱国情怀并培养为国家发展而努力的奉献精神。

**七、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）《畜牧业机械化》（第五版）， 王德福 主编， 中国农业出版社，2020.

**2.参考书：**

（1）《设施农业工程工艺及建筑设计》，[李保明](http://www.bookuu.com/search/book_search.jsp?zz=李保明//施正香" \t "_blank)等主编，中国农业出版社.

（2）《设施养殖工程技术》，尚书旗等主编，中国农业出版社.

**3.推荐网站（线上资源）：**

中国农业大学《设施农业工程工艺》，网址：http://jx.cau.edu.cn/eol/jpk/course/welcome.jsp?courseId=1210

**八、教学条件**

本课程需配备2名教师（1人主讲、1人辅助），需要容纳约50人的多媒体教室1间，需要开展3个实验的设施与设备。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**以课堂表现（出勤、课堂测试）为主；占总成绩比例为20％。

**2.终结性评价：**通过结课论文作为终结性评价；占总成绩比例为60％。

**3.课程综合评价：**由结课论文、过程性评价（平时成绩）、实验教学三部分成绩组成，其中结课论文成绩占比60%、过程性评价（平时成绩）占比20%、实验教学成绩占比20%。

总成绩=结课论文成绩×60%+平时成绩（出勤、课堂测试）×20%+实验教学成绩×20%

精细农业与智能农业装备

Precision agriculture and intelligent agricultural equipment

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021149h | **课程总学时：**48 | **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7学期 |
| **课程负责人：**屈哲 | **课程团队：何玉静** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**精细农业与智能农业装备：农业机械化及其自动化；核心 | | |
| **对先修的要求：**农业机械学 | | |
| **对后续的支撑：**毕业设计 | | |
| **主撰人：**屈哲 | **审核人：**李赫 | **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**

精细农业与智能农业装备是农业工程一级学科下农业机械化及其自动化本科专业的专业必修课，核心课程。本课程是在学习传统农业机械学的基础上使学生进一步了解新型农业装备机械在现代化农业生产中的应用，特别是电子、信息技术与新型农业装备技术结合将会极大的提高农业机械效率和拓宽应用范围。通过本课程的学习，获得现代精细农业与智能农业装备技术及相配套的自动控制技术必要的基本理论、专业知识和使用新装备的基本技能，具有对新型农业机械设备进行设计和应用的能力，为从事新装备机械化规划与管理、教学与科研、营销与服务等相关的工程技术工作打好基础。

**二、课程教学的基本要求**

1.理论知识方面：让学生了解新型农业装备的内容及所涉及的科学技术领域，掌握新型精细及智能农业装备组成的结构原理及设计方法；运用电子控制技术用于农业机械的基本原理和设计方法；了解现代农艺、生物、电子及信息技术与农机技术结合的内涵和基本思路。

2.实验技能方面：通过本课程课堂教学与相关的实验，让学生了解新型农业装备技术应用于农业机械化生产将有广阔的前景，使学生掌握智能控制技术、传感器等微电子装置与农业机械监控部件结合的方法和在实际生产中的作用，能够理论与实际结合，把电子技术与农业装备结构组合应用到生产实际，提升专业实践和动手能力、现代机械设计方法及生产应用和新型农机装备的维修管理等。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

让学生了解新型农业装备的内容及所涉及的科学技术领域，掌握新型农业装备组成的结构原理及设计方法；运用电子控制技术用于农业机械的根本原理和设计方法；了解现代农艺、生物、电子及信息技术与农机技术结合的内涵和根本思路，了解精细农业与智能农业装备的关系。

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:通过课程教学使学生了解精细农业与智能农业装备的设计环境、技术要求、发展现状及未来趋势。 | 1 |
| 2 | 目标2: 通过课程教学使学生学握主要农田作业项目中的常用的农业机械机型以及智能农业装备的构造及工作原理。 | 2 |
| 3 | 目标3:通过课程教学提高学生的精细农业与智能农业装备设计及系统设计的综合能力。 | 3 |

**四、理论教学内容及学时分配（40学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章  概述** | **学时数：4** |

**教学目标：**通过本章节课堂教学，让学生了解现代化农业与农业机械化的关系，国内外农业机械化发展状态，我国的现代化农业的特点及运用现代化农业生产工具的必要性。

**教学重点和难点：**让学生充分了解目前我国发展农业现代化在农业装备需求和使用方面存在的问题及解决问题的对策，传统农业机械与课程提出的农业装备是什么关系。

**主要教学内容及要求：**本章主要教学内容包括:

1.1.现代化农业与农业机械化的关系 1学时

1.2.新时期的农业装备现代化 1学时

1.3.国内外发展概况 1学时

1.4.我国农业机械化发展面临的问题与对策 1学时

主要讲解现代化农业装备的概念；农业装备在农业生产中的地位，目前国外发展状况，国内存在的差距；影响农业装备现代化发展的因素及解决办法。要求学生在课堂学习的同时，注意查阅与本课程相关的国内外文献资料，掌握国内外该领域发展的最新动向。

**教学组织与实施：**在进行授课的过程中，需要将大量的信息进行筛选，突出介绍当前国内外发展现状及前沿技术,如导航播种技术、变量播种与精准施肥、收获产量监测技术等方面。同时需紧密结合中国农业实际，进一步强化这些新技术与理念在中国农业生产中的应用，如日益增长的人工智能、物联网、大数据等技术对于未来智能化播种、田间管理与收获等方面的推广应用等。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 自动化技术在农业机械装备中的应用** | **学时数：6** |

**教学目标：**通过本章节的学习让学生了解在科技技术的推动下，自动化技术及机电一体化技术在农业装备中的应用范围。

**教学重点和难点：**教学重点和难点内容主要有自动控制和信息处理两个方面﹐包括理论﹑方法﹑硬件和软件等，同时需要前期了解学生对计算机、单片机、传感器等电子技术及检测设备的知识掌握能力，具体在农业装备机械上有哪些方面可以实现自动控制和智能操作。要求学生在课堂学习的同时，注意查阅与本课程相关的国内外文献资料，掌握国内外该领域发展的最新动向。

**主要教学内容及要求：**本章主要教学内容包括:

2.1自动化技术知识简介 1学时

2.2机电一体化技术概述 1学时

2.3机电一体化技术在农业上的应用 2学时

2.4农业机器人 2学时

本章要求学生复习回顾自动化技术的基础知识，熟悉自动控制系统的组成及原理，了解并自学习机电一体化技术、计算机技术、电机电器技术信息与网络控制技术基本要素，农业装备哪些方面能巧妙地结合自动控制完成农业机械的控制操作，达到方便、精确、高效节能，提升和扩大农业机械装备应用范围。

**教学组织与实施：**针对常见的自动化农业机械装备，例如变量播种、产量监测、精准喷洒等，应重点讲解其自动控制原理、性能特点以及在农业生产中的应用案例。通过图表等形式直观地展示技术原理，便于学生更好地理解和掌握。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章  新型农机动力装备** | **学时数：6** |

**教学目标：**通过本章节课堂教学，让学生了解用于农业生产中机械化工具所使用的机械动力的类型，在前期掌握农用拖拉机、电动机结构和工作原理知识的基础上，更深一步了解目前有哪些新的动力机械和新的技术用于生产，特别是电子技术、新型柴油机排放控制技术如何应用到新型拖拉机上面。

**教学重点和难点：**本章教学重点集中在新型农用动力根据使用对象的分类；高压共轨柴油机的结构原理，与传统柴油机的区别，新型柴油机高压共轨系统的组成原理，工作过程；自动化控制技术在农业机械方面的应用等。学习难点是高压共轨系统的特点，应结合实验实习课去了解掌握。

**主要教学内容及要求：**本章主要教学内容包括:

3.1.农业机械动力的分类 1学时

3.2.农业机械动力新技术 1学时

3.3.电子技术在农机动力装备上的应用 2学时

3.4.现代柴油机共轨电控系统 2学时

要求学生结合课堂教学，课程实验，课外收集学习最新的农业机械动力的相关论文、参考书等文献资料，详细了解高压共轨柴油机的结构、工作原理，能根据所学习的机械、电子专业知识概念分析理解新型柴油机的特点，以便结合实际，在后期学习工作中加以综合应用，能分析、解决实际工作中存在的问题。

**教学组织与实施：**需要讲解新型农机动力装备的基本概念、发展历程、结构以及特点等方面的内容。通过这些介绍，让学生了解该装备的种类和各自特点，并且帮助学生从根本上认识到新型农机动力装备在现代农业生产中所起到的作用。并通过讲解一些实际案例，可以引导学生了解到新型农机动力装备不断推陈出新的发展历程中的各种技术创新思路，以及对于农业生产带来更多的便利和效益所做出的贡献，以激发学生积极探究新技术，融入科技创新的热情。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章  种植机械创新技术与装备** | **学时数：8** |

**教学目标：**通过本章节课堂教学，让学生基本了解传统播种技术与原有播种机械存在的不足，现代农业种植技术对播种、栽植机械的要求，重新认识现代种植技术中部分作物采用禾苗移栽代替播种的优越性，新型播种机和禾苗移栽机的机构特点、工作原理，特别是智能控制技术在种植机械上的应用原理及类型；重点掌握新型播种机的排种器组成原理，设计方法；目前各类移栽机的结构、工作过程，原理，设计方法；现代播种、栽植机械的技术创新前景。

**教学重点和难点：**该章节的教学重点是新型播种机械的排种器结构组成，设计原理；禾苗移栽机的不同类型，适用原则，设计原理，工作过程；智能控制技术在种植机械上的应用原理及类型；技术难点是新型播种机排种器播种工程与农艺要求，几种移栽机的结构原理，设计实现过程。

**主要教学内容及要求：**本章主要教学内容包括：

4.1.传统播种技术与播种机械存在的不足 1学时

4.2.现代种植技术对机械的要求 1学时

4.3.播种机械的技术创新 2学时

4.4.作物移栽技术与装备 2学时

4.5.智能控制技术在种植机械上的应用 2学时

要求学生到实验室或生产现场学习调查目前农业种植技术现状，着重掌握新型排种器设计要点，移栽机结构要点，电子技术与播种栽植机械技术结合的关键学术知识要点，将学习知识与实际工作结合起来。

**教学组织与实施：**对于当前种植机械行业中涌现出的一些新技术和新产品进行介绍，如无人驾驶播种机、变量播种与精准施肥、智能化移栽技术等，并通过案例研究、行业观察等方式，鼓励学生了解并分析这些新技术的创新思路和成效。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章  收获机械创新技术与装备** | **学时数：8** |

**教学目标：**通过本章节课堂教学，让学生基本了解国内外作物收获机械化装备的最新发展状况，时刻关注收获机械与技术研发前沿的最新成果，深入了解在收获机械产品上添加的自动监测与控制装置与技术的科技新知识以及有哪些新的经济作物采用了机械化收获，重点掌握传感器技术用于农作物机械收获的新科技知识，将所学习的机电一体化综合知识用于与本专业相关的收获机械设计与应用中去。

**教学重点和难点：**作物收获机械中的自动监测与控制技术内容，经济作物收获机械的类型与结构，传感器技术用于农作物收获的技术要点，其教学难点是传感器技术与作物收获机械相结合的技术切入点。

**主要教学内容及要求：**本章主要教学内容包括：

本章主要教学内容包括：

5.1国外收获机械化技术与机具的发展 2学时

5.2收获机械的自动监测与控制 2学时

5.3经济作物收获机械的发展 2学时

5.4人工智能用于农作物收获 2学时

因作物收获机械领域发展较快，要求学生除在课堂上学习基本内容以外，应该到资料室和网络上查询最新的与本章节相关的之心学术论文和资料，掌握国内外收获机械发展状态，完成一篇文献综述报告。

**教学组织与实施：**针对机械创新技术与装备章节的涉及面较广，较难把握，需要引导学生深入探索和发掘相关知识。因此，可以借鉴启发式教学策略，引导学生探究和发现知识。教师可以为学生提供一些开放性问题，以启发学生的思考和探究，鼓励学生提出自己的见解和分析，引导他们形成创新思维和实践能力。例如可以引导学生思考，如何利用机械创新技术解决当前农业生产中遇到的一些问题，并组织基于案例分析的小组讨论。这样的措施能够充分激发学生的创造性思维和探究欲望。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第六章  精细农业与农业机械化新技术** | **学时数：8** |

**教学目标：**通过本课程的学习，应使学生了解和掌握精细农业技术的有关基本理论、基础知识和它的发展趋势，为精细农业技术的研究和实施奠定一个良好基础。

**教学重点和难点：**教学重点以信息技术、遥感技术、传感技术、变量作业技术等为基础，掌握精细农业的基本原理和基本知识，并具有从事精细农业研究和实施的初步能力。以3S技术为主线，了解和掌握精细农业研究的基本原理和实施方法，掌握GPS（全球定位系统）设备和GIS（地理信息系统）软件的应用方法，了解RS（遥感系统）技术的基本原理及应用方法。教学难点是变量作业机械的组成结构，如何利用GPS、GIS和传感器实施田间土壤属性信息与作物生物信息采集。

**主要教学内容及要求：**本章主要教学内容包括：

本章主要教学内容包括：

6.1.精细农业技术体系与技术支撑 2学时

6.2.精细农业中的 变量控制技术 2学时

6.3.精细农业技术与智能化农业装备 2学时

6.4.电子信息技术发展与农业机械化技术创新 2学时

要求学生对精细农业技术的发展趋势有一定了解。通过课程试验熟悉变量控制技术与农业机械化技术的结合基本方法和实现路径。

**教学组织与实施：**精细农业与农业机械化新技术的课程内容较多，因此需要合理安排教学时间。可以通过分段式安排，利用多种教学方式，如讲解、演示、实验等，使学生对所学知识有更深刻的理解，达到最佳的教学效果。

**五、实验教学内容及学时分配（8学时）**

**（一）实验课程简介**

本课程是在学习传统农业机械学的根底上使学生进步了解新型农业装备机械在现代化农业生产中的应用。尤其是电子技术与农业机械结合将会极大的提升农业机械效率和拓宽应用范围。

**（二）实验教学目的和基本要求**

通过与课程内容相关的实验，让学生了解机电一体化技术应用于农业机械化生产将有广阔的前景，使学生掌握单片机、传感器等微电子装置与农业机械监控部件结合的方法和实际生产操作技能。到达能够在实际使用中完成操作调整、进而掌握电子技术与农机设计相结合的理论和方法；最终学生应能够理解实验原理及实验方案，掌握正确操作规程，掌握各种仪器的使用。

**（三）实验安全操作规范**

1.严格的按照仪器操作规程，按老师指导，正确操作仪器。

2.实验室内不准使用明火、严禁吸烟；不得打闹嬉戏、相互推挤，以免将仪器设备推倒摔坏。

3.进入实验室后按编组在指定位置就坐，并先检查所用工具、仪器及器材是否完整无损，如有损坏或不全，应立即报告指导教师处理。

4.实验时若发现仪器设备出现故障或异常情况(如:有异味、冒烟等)时，应立即关闭电源开关，拔掉电源插头，并及时向实验室管理人员报告。遇到此类情况，实验者不得擅自处理、或不报告就擅自更换仪器，否则后果自负。

5.操作皮带轮实验台时严禁将身体靠近高速旋转的部件;使用测量仪器时轻拿轻放;拆装排种器时，按顺序归类摆放，以免将小部件(螺母、螺钉等)弄丢;观察机械原理和机械零件实验柜时，不得频繁开启、关闭控制按钮，以免将电机烧坏。

6.实验完毕后，必须清点仪器，摆放整齐，并作好清洁工作，经教师许可后才能离开。室内物品一律不得私自带出室外;损坏丢失仪器设备应按规定赔偿，情节严重者，给予必要的处分。

**（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** |
| 04021149h＋01 | 播种机排种质量性能检测实验 | 2 | 综合型试验 | 必做 | 15 |
| 04021149h＋02 | 基于智能检测缺苗系统的全自动钵苗移栽实验 | 2 | 验证性试验 | 必做 | 15 |
| 04021149h＋03 | 基于GPS的拖拉机导航与辅助驾驶实验 | 2 | 演示性试验 | 必做 | 15 |
| 04021149h＋04 | 收获机工作原理验证 | 2 | 验证性试验 | 必做 | 15 |

**（五）实验方式及基本要求**

学生15人为一个实验教学组，局部动手设计性实验分为了3人一小组。采用室内实验与工作现场试验相结合的方式，要求学生按规定分成实验小组，分工负责，在实验台架测试数据，做好记录，再与现场实际效果记录比照分析，写出实验报告和实验总结。

**（六）实验内容安排**

**【实验一】实验基本知识与操作**

**1.实验学时：**2学时

**2.实验目的：**该实验可以在不同播种参数（如播种株距、播种速度、播种盘型孔数）下实时检测排种器的播种合格指数、漏播指数、重播指数、株距变异系数等播种质量参数，并可检测指夹式排种器各个指夹的重播个数和漏播个数。同时对种子的下落情况进行实时的动画模拟显示。可以适用于不同型号的排种器，安装和拆卸过程简单快捷。

**3.实验内容：**根据GB6973-86<单粒(精密)播种机实验方法>中排种性能指标的计算方法应用 Lab Windows CVI 软件编制的排种性能指标统计计算程序，计算各性能指标值；在自制的排种器实验台和多功能性能检测装置上，通过改变排种动盘不同的结构参数、转速、推刮种器型式和品种等因素。对其排种性能进行了比照实验。

**4.实验要求：**本实验属于综合性实验，学生在指导教师带着下分组做机械实际运行表演，应详细打量实验改变，记录实验结果根据理解情况改变实验次数，最后填写相关实验要求表格整理实验报告，完成实验报告的编写，提交实验报告作业。

**5.实验设备及器材：**提供至少三种最新型不同的排种器，自动控制排种器实验台一台，拆卸工具一套。

**【实验二】实验基本知识与操作**

**1.实验学时：**2学时

**2.实验目的：**验证基于智能检测缺苗系统的可行性：通过实验，验证智能检测缺苗系统是否能够准确地检测出缺苗情况，以及能否针对不同的缺苗情况进行相应的处理。

**3.实验内容：**该实验在移栽机械手正常匀速回转运动作业情况下，若光电识别模块检测出苗盘中正常存在秧苗，则移栽机械手依次完成取苗、运输、挖穴与栽植四个移栽工序；若光电识别模块检测出苗盘中缺苗，则由直流推杆电机带动的秧箱横向移箱加速运动至正常存在秧苗位置，以配合移栽机械手完成取苗、运输、挖穴与栽植四个移栽工序，从而保证所栽植的秧苗株距一致，减少漏栽。

**4.实验要求：**本实验属于验证性实验，学生在指导教师带着下分组做机械实际运行过程，应详细打量实验改变，记录实验结果根据理解情况改变实验变量，最后填写相关实验要求表格整理实验报告，完成实验报告的编写，提交实验报告作业。

**5.实验设备及器材：**智能检测缺苗系统，传感器和执行机构，苗钵等设备。

**【实验三】实验基本知识与操作**

**1.实验学时：**2学时

**2.实验目的：**掌握GPS接收机的根本操作，GPS信号接收软件的根本操作，该实验可实现拖拉机路径规划、辅助驾驶、路径跟踪、自动控制等动作，系统采用高精度GPS定位，控制精度在±2.5cm以内，作业精度高，作业速度快。

**3.实验内容：**在室内集体学习各种GPS接收机的使用方法能正确设置GPS接收机的数据输出格式能正确联接GPS接收机与掌上电脑。正确设置掌上电脑上的GPS接收软件，学会其所有相关操作。在学习过程中，说明现在所学的内容，会在下一次实验中用出来，从而激发学生的学习兴趣。

**4.实验要求：**学生分为了假设干小组，每组自选出小组长。实验报告中必须包含的内容有：实验人员、人员分工、实验内容、实验过程、实验结果 (包含地图)、实验结果分析、实验中遇到的困难及如何解决、经验教训。

**5.实验设备及器材：**GPS软件与整套设备、拖拉机、基站等。

**【实验四】实验基本知识与操作**

**1.实验学时：**2学时

**2.实验目的：**

(1)通过实验了解不同收获机组成的基本原理和结构，根据模型演示过程分析智能化控制装置如何在实际农机装备上实现；

(2)掌握智能化农业机械模型根本操作和功能分析。

**3.实验内容：**

(1)拆卸分解智能农业机械模型结构，掌握组成结构和原理及线路原理图，对组成的电子元件的类型、标号记录和识别；

(2)组装、连接实验模型，进行运行操作，记录相关运行数据；

(3)对记录数据进行比照分析，写出分析报告。

**4.实验要求：**学生以小组形式，对收获机的关键装置进行学习掌握，并进行实验操作。

**5.实验设备及器材：**

(1)小麦、玉米等联合收获机；

(2)与实验相关的电子元件假设干件；

(3)相关测试仪器仪表；

**(七)考核方式及成绩评定**

实验报告：其内容应包括：实验目的、实验过程简述等。

实验成绩评定：实验结束后指导教师根据学生的实习报告、实习中的纪律、表现及实习考察的成绩综合起来按优秀、良好、中等、及格和不及格五级评定成绩。

**六、课程思政**

1.强化学生的基本法律与法规意识：针对农业机械相关的法律法规，可以在课程规划中注明相关法律条款，提醒学生在学习过程中注意相关法律法规的适用，例如对于会影响安全生产的问题应该尤为注意。

2.培养学生的创新意识：在课程中提倡创新思维，并引导学生在掌握基本理论的基础上，了解和掌握新技术、新方法，鼓励学生在专业领域进行深度研究，为解决生产问题提供新的方案。

3.强调师生、生生之间的交流互动和参与时机：充分利用交流课，策划探讨型教学活动，鼓励学生主动提问、实践实验和钻研科学问题，通过辩论和小组讨论形式加强学生的挑战思维能力和批判分析能力，并加强师生之间、学生之间的讨论互动，生动展现精细农业与智能农业装备的发展史、各个时期的代表性机械配置、工艺流程等相关领域最新的发展动态和相关政策的。同时教育他们本着技术服务大众、进一步提高对农业现状的认识和农民的牢记社会责任，再向社会开展普及措施。

4.加强学生的道德教育：进行机械试验时，需要强调安全意识和诚信意识，并在实验室内明确道德规范，促进学生的守信操守、法律意识和实践素养等方面进行相关培养。

**七、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：

1）高等农业机械学，马旭编著，吉林大学出版社，2006年.（部分章节选用）

2）新编农业机械学，耿瑞阳编著，[国防工业](http://search.bookuu.com/cd%5Bkeywords%5D_%25E5%259B%25BD%25E9%2598%25B2%25E5%25B7%25A5%25E4%25B8%259A.html" \t "_blank" \o "国防工业)出版社，2012年.（部分章节选用）

3）农业机械学（第二版），李宝筏编著，中国农业出版社，2018年.（部分章节选用）

（2）实验课教材：自编

（3）实习指导书：自编

**2.参考书：**

（1）精确农业技术与应用.承继成主编.科学出版社，2004年；

（2）机电一体化技术.刘宏新主编.机械工业出版社，2015年；

（3）自动控制技术及应用.[陈慧蓉](http://search.dangdang.com/?key2=%B3%C2%BB%DB%C8%D8&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \t "_blank)主编.[电子工业出版社](http://search.dangdang.com/?key3=%B5%E7%D7%D3%B9%A4%D2%B5%B3%F6%B0%E6%C9%E7&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \t "_blank)2014年；

（4）拖拉机汽车学.高连兴编.中国农业出版社，2012年；

（5）农业机械化工程技术.汪懋华主编.河南科学技术出版社，2005年。

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学MOOC，https://www.icourse163.org/course/HNVC-1458383163

（2）中国大学MOOC，https://www.icourse163.org/course/NEAU-1460902171

**八、教学条件**

多媒体教学教室、课件等；实验基地。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**课前预习、课堂表现、线上学习（测验）、课后作业、期中测试；30%

**2.终结性评价：**笔试；70%

**3.课程综合评价：**总成绩评定=平时（30%）+ 闭卷考试（70%）。

机器视觉技术

Machine Vision Technology

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021157 | **课程总学时：**32学时 | **实验学时：**6 学时 |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第5学期 |
| **课程负责人：**杨自尚 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**农业智能装备工程 | | |
| **对先修的要求：**线性代数、程序设计基础（Python） | | |
| **对后续的支撑：**农业机器人技术与系统、农业智能化机械生产系统 | | |
| **主撰人：**杨自尚 | **审核人：**李赫 | **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**

《机器视觉技术》课程的教学理念是以理论与实践相结合，注重学生的主动参与和实际操作，培养学生的综合素质和解决问题的能力。通过理论讲解、案例分析、实验实践等方式，帮助学生全面理解和掌握机器视觉技术的基本原理和应用方法。该课程旨在使学生能够理解和掌握机器视觉技术的基本理论和框架，熟悉机器视觉系统的构成和图像处理的基本方法，并具备运用机器视觉技术解决实际问题的能力。

课程主要任务包括介绍机器视觉技术的发展历程、基本概念和理论框架。详细讲解机器视觉系统的构成和图像采集与处理的基本原理和方法，探讨机器视觉任务的基本算法和技术，如图像分割、特征提取、目标检测与识别等。组织实验和编程实践，引导学生进行案例分析和课程设计，提供学习资源和参考文献，以培养学生的综合分析和解决问题的能力，并引导学生进行进一步的学习和研究。

**二、课程教学的基本要求**

1.理论知识方面：通过本课程的理论学习，学生掌握机器视觉技术的基本理论知识。学生应熟悉机器视觉的基本概念、原理和算法，了解图像处理、特征提取、目标检测与识别等核心领域的基本理论和方法。同时理解不同算法的工作原理、优缺点以及应用场景，并能根据问题的需求选择合适的算法。

2.实验技能方面：通过本课程的实验训练，学生应当具备运用机器视觉技术解决实际问题的能力。学生应能够进行图像预处理、特征提取、目标分割与识别等实验操作，并熟练运用常见的机器视觉编程库和软件工具进行实验设计、数据处理和结果分析。通过实践操作，学生可以加深对机器视觉技术的理解，并具备将理论知识应用于实际问题解决的能力。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

本课程的教学设计旨在通过科学合理的教学策略和方法，以及多元评价需求，全面规划教学内容和组织实施。该课程的目标是使学生能够理解机器视觉技术的基本概念和原理，掌握常见的机器视觉算法和技术，并通过实践案例和项目实践应用机器视觉技术解决实际问题。教学策略和方法将多样化，包括讲授、案例分析、实验操作、小组讨论等，以激发学生的兴趣和思考能力。评价方式将采用课堂表现评价、实验项目评价、作业和考试评价等多元化方式，全面评估学生的学习成果和能力发展。通过科学合理的教学设计和评价方式，本课程旨在激发学生的学习兴趣，提高他们在机器视觉技术领域的知识和能力，并培养学生的创新思维，以适应快速发展的机器视觉应用的需求。

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：使学生了解机器视觉技术的基本原理和核心概念，包括图像处理、特征提取、目标检测和识别等方面的知识，以建立对机器视觉技术的基础理解。 | 1 |
| 2 | 目标2：掌握常见的机器视觉算法和工具，如边缘检测、图像分割、特征描述子等，能够熟练运用这些算法和工具来解决实际的机器视觉问题。 | 2 |
| 3 | 目标3：培养学生设计和实现机器视觉系统的能力，包括利用机器学习方法进行图像识别等任务，使学生能够进行机器视觉项目的开发和应用。 | 3 |

**四、理论教学内容及学时分配（26学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 绪论** | **学时数：2** |

**教学目标：**掌握机器视觉的发展历程和系统构成，了解机器视觉系统中的各个要素以及它们的作用。其次了解Marr的视觉理论框架，包括视觉系统研究的三个层次和视觉信息处理的三个阶段，从而对机器视觉的整体框架有一个清晰的认识。最后，理解机器视觉的基本任务以及机器视觉与其他领域的关系。

**教学重点和难点：**机器视觉的发展及系统构成

**主要教学内容及要求：**

1.1 机器视觉的发展及系统构成 掌握

1.2 Marr的视觉理论框架 了解

1.3 机器视觉任务和机器视觉与其他领域的关系 理解

**教学组织与实施：**本课程以课堂教学为主，结合实例完成课程教学任务。在课堂教学中，通过讲授、提问、讨论、演示等教学方法和手段让学生掌握机器视觉的发展历程和系统构成，了解机器视觉系统中的各个要素以及它们的作用，了解Marr的视觉理论框架，理解机器视觉的基本任务以及机器视觉与其他领域的关系。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 成像与图像采集** | **学时数：2** |

**教学目标：** 熟练掌握亮度与成像的概念，包括光度学和亮度成像模型，理解亮度在成像过程中的作用。其次掌握镜头的知识，包括针孔成像模型、镜头畸变、景深等概念，以及镜头对图像采集的影响。然后，了解摄像机的工作原理，包括CCD传感器和CMOS传感器的特点、彩色成像、摄像机性能评估以及深度摄像机的应用。最后，掌握摄像机与计算机的接口方式，为后续图像处理和分析提供基础。

**教学重点和难点：**亮度与成像、镜头

**主要教学内容及要求：**

2.1 亮度与成像 熟练掌握

2.2 镜头 掌握

2.3 摄像机 掌握

2.4 摄像机－计算机接口 理解

**教学组织与实施：**本课程以课堂教学为主，结合实例完成课程教学任务。在课堂教学中，通过讲授、提问、讨论、演示等教学方法和手段让学生熟练掌握亮度与成像的概念，掌握镜头的知识，了解摄像机的工作原理，理解掌握摄像机与计算机的接口方式，从而为后续图像处理和分析提供基础。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 图像预处理基础** | **学时数：4** |

**教学目标：**理解图像数据结构的概念，包括传统的图像数据结构和分层数据结构，并理解它们在图像处理中的应用。其次，熟练掌握图像的基础操作，包括灰度值变换和几何变换，能够灵活地对图像进行亮度和形状的调整。熟练掌握图像滤波器的概念和常见的滤波器类型，能够应用滤波器实现图像的平滑和增强。最后，掌握形态学操作的基本原理和常用操作，包括腐蚀、膨胀、开运算和闭运算等，能够应用形态学操作处理图像的形状和结构。

**教学重点和难点：** 图像基础操作、图像滤波

**主要教学内容及要求：**

3.1 图像数据结构 理解

3.2 图像基础操作 熟练掌握

3.3 图像滤波 熟练掌握

3.4 图像形态学处理 掌握

**教学组织与实施：**本课程以课堂教学为主，结合实例完成课程教学任务。在课堂教学中，通过讲授、提问、讨论、演示等教学方法和手段让学生理解图像数据结构的概念，熟练掌握图像的基础操作，熟练掌握图像滤波器的概念和常见的滤波器类型，掌握形态学操作的基本原理和操作。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 图像分割与特征匹配** | **学时数：4** |

**教学目标：** 熟练掌握图像分割的方法，包括阈值分割、连通域与边缘提取、亚像素精度阈值分割、基于区域的分割等方法，能够将图像分割为不同的区域或对象。其次，掌握特征匹配的基本概念和方法，包括区域特征、几何元素的提取、轮廓特征、特征检测子、特征描述子、匹配优化算法和模板匹配，能够在图像中找到相似的特征并进行匹配。通过以上内容，为图像分析、目标检测和识别等任务提供基础支持。

**教学重点和难点：**

**主要教学内容及要求：**

4.1 图像分割 熟练掌握

4.2 特征匹配 掌握

**教学组织与实施：**本课程以课堂教学为主，结合实例完成课程教学任务。在课堂教学中，通过讲授、提问、讨论、演示等教学方法和手段让学生熟练掌握图像分割的方法，包括阈值分割、连通域与边缘提取等方法。其次，掌握特征匹配的基本概念和方法，能够在图像中找到相似的特征并进行匹配。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章 立体视觉与三维重建** | **学时数：4** |

**教学目标：**掌握立体视觉的基本概念和概述，了解立体视觉的应用领域和意义。其次，掌握立体视觉的基本原理，包括摄像机标定、机器人手眼标定、射影几何、多视图重建场景、双目摄像机与多目摄像机以及深度图等。学生将具备立体视觉和三维重建的基础理论和方法，能够对场景进行三维重建，并理解立体视觉技术在计算机视觉和虚拟现实等领域的重要性和应用价值。

**教学重点和难点：**立体视觉的基本原理

**主要教学内容及要求：**

5.1 立体视觉概述 掌握

5.2 立体视觉的基本原理 掌握

5.3 三维重建 了解

**教学组织与实施：**本课程以课堂教学为主，结合实例完成课程教学任务。在课堂教学中，通过讲授、提问、讨论、演示等教学方法和手段让学生掌握立体视觉的基本概念和概述，了解立体视觉的应用领域和意义。掌握立体视觉的基本原理，具备立体视觉和三维重建的基础理论和方法。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第六章 模式识别算法** | **学时数：4** |

**教学目标：**掌握支持向量机和聚类算法的基本原理和应用，能够理解和使用这些算法进行模式识别和数据分类。其次，了解贝叶斯分类器的基本概念和原理。熟练掌握神经网络的基础知识，包括感知机、参数学习方法等，并能够应用神经网络进行模式识别和分类任务。此外，理解深度卷积神经网络的概念和应用，包括LeNet、GoogLeNet和ResNet等模型，并了解基于卷积神经网络的图像分割和目标检测技术。

**教学重点和难点：**支持向量机，聚类算法，神经网络基础

**主要教学内容及要求：**

6.1 支持向量机 掌握

6.2 贝叶斯分类器 理解

6.3 聚类算法 掌握

6.4 神经网络基础 熟练掌握

6.5 深度卷积神经网络 理解

6.6 深度卷积神经网络扩展 了解

**教学组织与实施：**本课程以课堂教学为主，结合实例完成课程教学任务。在课堂教学中，通过讲授、提问、讨论、演示等教学方法和手段让学生掌握掌握支持向量机和聚类算法的基本原理和应用，，了解贝叶斯分类器的基本概念和原理，熟练掌握神经网络的基础知识，理解深度卷积神经网络的概念和应用。学生将具备模式识别算法的基础知识和技能，能够应用不同的算法解决实际的模式识别问题。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第七章 机器视觉在物体识别与测量中的应用** | **学时数：4** |

**教学目标：**熟练掌握检测物体的特征提取方法，包括区域特征、灰度值特征和轮廓特征，能够准确提取物体的特征并进行模式分类和识别。其次，熟练掌握机器视觉中形状大小的测量方法，包括长度测量、线段测量、面积测量和圆测量，能够准确测量物体的形状和大小。此外，理解机器视觉在表面缺陷检测方面的应用，了解如何利用机器视觉技术进行表面缺陷的检测和分析。

**教学重点和难点：**

**主要教学内容及要求：**

7.1 检测物体的特征提取 熟练掌握

7.2 模式分类与识别 掌握

7.3 机器视觉中形状大小的测量 熟练掌握

7.4 机器视觉表面缺陷检测 理解

**教学组织与实施：**本课程以课堂教学为主，结合实例完成课程教学任务。在课堂教学中，通过讲授、提问、讨论、演示等教学方法和手段让学生熟练掌握检测物体的特征提取方法，能够准确提取物体的特征并进行模式分类和识别，熟练掌握机器视觉中形状大小的测量方法，理解机器视觉在表面缺陷检测方面的应用。学生将具备在物体识别和测量方面的基本知识和技能，能够应用机器视觉技术进行特征提取、模式分类和测量任务，并理解机器视觉在物体识别与测量中的应用潜力和局限性。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第八章 机器视觉在农业中的应用** | **学时数：2** |

**教学目标：**掌握机器视觉在农业中的概述，包括机器视觉技术在农业领域的应用背景、目标和意义。其次，了解基于机器视觉的农情信息采集与处理，包括如何利用机器视觉技术进行农田图像采集、作物生长监测和病虫害识别等农情信息的处理和分析。此外，了解基于机器视觉的农业机械作业，包括自动化农机、智能喷灌系统和果蔬采摘机器人等方面的应用。最后，了解机器视觉在农业领域的发展与展望，包括当前的挑战和未来的发展方向。

**教学重点和难点：**

**主要教学内容及要求：**

8.1 概述 掌握

8.2 基于机器视觉的农情信息采集与处理 了解

8.3 基于机器视觉的农业机械作业 了解

8.4 发展与展望 了解

**教学组织与实施：**本课程以课堂教学为主，结合实例完成课程教学任务。在课堂教学中，通过讲授、提问、讨论、演示等教学方法和手段让学生掌握机器视觉技术在农业领域的应用背景、目标和意义，了解基于机器视觉的农情信息采集与处理，了解基于机器视觉的农业机械作业，了解机器视觉技术在农业中的应用领域和前景。为学生进一步在农业领域的研究和实践提供基础知识和概念。

**五、实验教学内容及学时分配（6学时）**

**（一）实验课程简介**

《机器视觉技术》实验课程旨在引导学生探索和实践机器视觉领域的基本理论和技术。通过实验，学生将学习和应用图像处理、模式识别和计算机视觉等方面的知识，培养他们在解决实际问题时分析、设计和实现的能力。本实验课程将结合理论和实践，通过实际操作和项目实施，让学生深入了解机器视觉技术的原理和应用，并培养他们的团队合作和创新思维能力。

**（二）实验教学目的和基本要求**

1）教学目的：

① 理解机器视觉技术的基本概念和原理。② 学习图像处理和分析的基本方法和算法。③ 掌握模式识别和机器学习的基本原理和应用。④ 熟悉计算机视觉的基本工具和编程技术。⑤ 能够应用机器视觉技术解决实际问题，如物体识别等。⑥ 培养团队合作、沟通和创新能力。

2）基本要求：

① 熟悉相关实验设备和软件，掌握操作规程和安全注意事项。

② 在实验中严格按照实验流程进行操作，记录实验数据和结果。

③ 理解和掌握实验原理和算法，掌握至少一种编程语言，如Python。熟悉图像处理程序框架，如OpenCV。

④ 能够分析和解释实验结果，提出改进和优化建议。

⑤ 完成实验报告，包括实验目的、原理、方法、结果和讨论等内容。

**（三）实验安全操作规范**

1）在机房内保持整洁和安静，不得擅自更改机房内设备的装置和布局。

2）操作计算机设备时，务必遵守操作规程和注意事项。

3）注意机房电源和电器设备的使用安全，避免短路和电击等危险。

4）在进行图像数据处理时，确保使用合法的图像数据和合规的处理方法，遵守数据保护和隐私规定。

5）在实验过程中，及时备份和保存实验数据和结果，防止数据丢失损坏。

**（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** |
| 04021157＋01 | 图像基础编程练习 | 2 | 基础性 | 必做 | 1 |
| 04021157＋02 | 图像物体识别与测量实践 | 2 | 综合性 | 必做 | 3 |
| 04021157＋03 | 基于模式识别的图像处理方法实践 | 2 | 综合性 | 必做 | 3 |

**（五）实验方式及基本要求**

1）实验方式：

实验方式为计算机编程实验，学生使用计算机和图像处理框架进行实验操作。编写代码对实验图像进行处理和结果分析。

2）基本要求：

① 理解实验目的和内容：学生应理解每个实验的目的、背景和要解决的问题，以及实验的具体内容和步骤。

② 实验设计和实施：学生应能够根据实验要求，设计合适的实验方案，包括选择合适的模型结构、数据处理方法和优化策略。他们应能够正确实施实验并进行必要的调试和验证。

③ 数据处理和结果分析：学生应具备处理实验数据的能力，包括图像预处理和特征提取等。能够对实验结果进行合理的分析和解释，并得出相应的结论。

④ 编程能力：学生应具备编写深度学习代码的基本能力，熟悉至少一种深度学习框架，并能够使用相应的库和工具进行模型的搭建、训练和评估。

⑤ 实验报告撰写：学生应能够撰写规范的实验报告，包括实验目的、方法、数据分析和结论等。报告应清晰、准确地描述实验过程和结果，并符合学术写作规范。

**（六）实验内容安排**

**【实验一】图像基础编程练习**

**1.实验学时：**2学时

**2.实验目的：**

本实验旨在让学生通过编程实践掌握图像基础与处理方法，包括图像读写、点处理、图像灰度化、图像二值化、图像滤波、图像形态学处理和图像边缘检测。通过实际操作，学生将能够理解这些方法的原理和应用，并能够熟练运用它们进行图像处理。

**3.实验内容：**

① 图像读写：学生将学习如何从文件中读取图像和将图像保存到文件中，以便进行后续处理。

② 点处理：学生将学习如何对图像的每个像素进行处理，例如调整亮度、对比度或应用其他颜色转换方法。

③ 图像灰度化：学生将学习如何将彩色图像转换为灰度图像，以便简化图像处理任务。

④ 图像二值化：学生将学习如何将灰度图像转换为二值图像，其中只有两个像素值，用于图像分割和目标检测等应用。

⑤ 图像滤波：学生将学习如何应用不同的滤波器对图像进行平滑处理或增强图像的某些特征。

⑥ 图像形态学处理：学生将学习如何使用形态学操作，如腐蚀和膨胀，来改变图像的形状和结构。

⑦ 图像边缘检测：学生将学习如何检测图像中的边缘特征，以便于目标识别和图像分析等任务。

**4.实验要求：**

在进行实验过程中，学生需要按照指导书或教师的指导，编写相应的代码来实现图像处理的功能。学生应理解每个方法的原理和实现步骤，并能够正确运行代码并获得预期的结果。同时，学生应注意代码的编写规范和注释，以便于他人理解和复用。

**5.实验设备及器材：**

计算机设备：需要使用一台计算机设备，具备足够的处理能力和存储空间。

编程环境：安装适当的图像处理软件和编程环境，如Python编程语言和相关的图像处理库（如OpenCV）。

图像数据：提供一些图像文件作为实验数据，用于编程操作和查看处理后的图像结果。

网络连接：需要保证计算机设备与互联网的连接，以便下载所需的软件和依赖项，同时便于查阅编程中遇到的问题。

**【实验二】图像物体识别与测量实践**

**1.实验学时：**2学时

**2.实验目的：**

本实验旨在让学生通过图像物体识别与测量实践，掌握图像特征提取与分析的方法。通过实际操作，学生将学会编程获得图像目标区域的外接矩形、最小矩形、质心、计数统计和面积统计等，实现对图像中物体的识别和测量。特别是在麦粒和草莓识别案例中，实现计算小麦粒和草莓果实的数量、质心位置以及相关的面积和周长等特征。

**3.实验内容：**

本实验分为两个部分，每部分占据1学时。

在第一部分的麦粒识别与分析中，学生将学习如何从二值图像中计算小麦粒的总像素面积、小麦粒的数量，并计算每个小麦粒的像素周长和面积。学生将通过图像分割和形态学处理等方法，将小麦粒从背景中分离出来，然后利用图像处理的技术进行特征提取和分析。

在第二部分的草莓识别与分析中，学生将学习如何识别和分析图像中的成熟草莓果实。学习如何计算成熟草莓果实的数量，并确定每个果实的质心位置和采摘点位置。将应用图像处理的技术，如颜色空间转换和阈值分割，以实现草莓果实的分割和特征提取。

**4.实验要求：**

在进行实验过程中，学生需要按照指导书或教师的指导，编写相应的代码来实现图像处理的功能。学生应理解每个方法的原理和实现步骤，并能够正确运行代码并获得预期的结果。同时，学生应注意代码的编写规范和注释，以便于他人理解和复用。

**5.实验设备及器材：**

计算机设备：需要使用一台计算机设备，具备足够的处理能力和存储空间。

编程环境：安装适当的图像处理软件和编程环境，如Python编程语言和相关的图像处理库（如OpenCV）。

图像数据：提供一些图像文件作为实验数据，如小麦粒和草莓图像，用于编程操作和查看处理后的图像结果。

网络连接：需要保证计算机设备与互联网的连接，以便下载所需的软件和依赖项，同时便于查阅编程中遇到的问题。

**【实验三】基于模式识别的图像处理方法实践**

**1.实验学时：**2学时

**2.实验目的：**

本实验旨在通过实践，让学生了解基于模式识别的图像处理方法，包括基于机器学习和深度学习的方法。学生将学习如何应用K-Means算法进行图像分割，使用K最近邻算法进行手写数字MNIST数据集的识别，以及使用BP神经网络进行鸢尾花数据集的识别。此外，学生还将学习如何使用卷积神经网络进行杂草分类和如何使用目标检测网络进行果实识别。通过这些实践，学生将能够理解和应用不同的模式识别算法来解决图像处理问题。

**3.实验内容：**

本实验分为两个部分，每部分占据1学时。

在第一部分的基于机器学习的图像处理方法实践中，学生将学习如何使用K-Means算法对图像进行分割。了解K-Means算法的原理，并应用该算法对给定的图像进行像素聚类，从而实现图像分割的效果。使用K最近邻算法来构建手写数字MNIST数据集的分类器，以实现手写数字的识别。应用BP神经网络对鸢尾花数据集进行分类。

在第二部分的基于深度学习的图像处理方法实践中，学生将学习如何使用卷积神经网络对杂草进行分类。了解使用的卷积神经网络的基本结构和原理，并应用该网络对给定的图像数据集进行训练和测试，以实现杂草分类的功能。此外，学习如何使用目标检测网络来识别图像中的果实，并理解目标检测网络的工作原理和应用等。

**4.实验要求：**

在进行实验过程中，学生需要按照指导书或教师的指导，编写相应的代码来实现图像处理的功能。学生应理解每个方法的原理和实现步骤，并能够正确运行代码并获得预期的结果。同时，学生应注意代码的编写规范和注释，以便于他人理解和复用。

**5.实验设备及器材：**

计算机设备：需要使用一台计算机设备，具备足够的处理能力和存储空间。

编程环境：安装适当的图像处理软件和编程环境，如Python编程语言和相关的图像处理库（如OpenCV）。同时还需要安装合适的机器学习与深度学习框架，如Scikit-learn、Pytorch等。

图像数据：提供一些图像数据集作为实验数据，包括手写数据集、花卉数据集、杂草数据集、果实图像数据集等。

网络连接：需要保证计算机设备与互联网的连接，以便下载所需的软件和依赖项，同时便于查阅编程中遇到的问题。

**(七)考核方式及成绩评定**

《机器视觉技术》课程的实验教学部分要求学生完成3个具体的编程实验任务，并编写实验报告。实验报告应包含实验题目、实验目的、实验步骤、实验结果以及相应的图表展示等。学生需要准确记录实验数据，清晰描述实验步骤，并进行数据分析和结论提出。通过该实验教学培养学生的实践能力、科学精神和团队合作能力，提高他们在机器视觉领域的实际操作和问题解决能力。实验报告的质量将作为实验考核的主要依据，评估学生的实验操作技能、数据分析能力和科学规范意识。实验课程的评定成绩占总课程成绩的15%。

**六、课程思政**

在《机器视觉技术》课程中，思政教育可以通过多个方面融入。首先，课程将关注科学精神的培养，强调理性思维和批判思考，引导学生树立客观、科学、严谨的态度，避免盲目崇拜和技术迷信。其次，课程还强调创新精神的培养，鼓励学生勇于探索和尝试新的想法和方法，培养创造力和创业意识。同时，课程注重培养学生的社会责任感，让学生认识到机器视觉技术在社会发展中的作用和责任，并引导他们积极参与社会实践和服务，为社会做出积极贡献。最后，课程通过团队合作的形式，培养学生的团队合作和沟通能力，让学生在合作中学会尊重他人、倾听他人的观点，并培养集体荣誉感和集体责任感。综上所述，本课程的思政内容旨在培养学生全面发展的思想品质和社会责任感，使他们成为具有良好道德修养和专业素养的机器视觉技术人才。

**七、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：机器视觉与应用，曹其新编著，机械工业出版社，2021年。

**2.参考书：**

（1）数字图像处理（第4版）. 冈萨雷斯编著. 电子工业出版社，2020年

（2）计算机视觉：算法与应用. 塞利斯基编著. 清华大学出版社，2022年

（3）计算机视觉教程（第3版）. 章毓晋. 人民邮电出版社，2021年

（4）数字图像处理与机器视觉 基于MATLAB实现. 马本学编著. 机械工业出版社，2023年

（5）学习OpenCV3. 安德里安·凯勒编著．清华大学出版社, 2018年

（6）OpenCV轻松入门，面向Python. 李立宗编著. 电子工业出版社, 2019年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）机器视觉技术与应用，https://www.icourse163.org/course/HDU-1461554161

（2）计算机视觉，https://www.icourse163.org/course/NEU-1465996192

（3）OpenCV，https://docs.opencv.org/

**八、教学条件**

（1）场地条件：需要具备适宜的教学场地，教室应具备良好的投影和音响设备，以方便教师进行课堂讲解和展示相关图像和视频资料。

（2）实验条件：课程需要使用计算机进行编程和实验操作，所需计算机设备应具备足够的计算能力和存储容量，能够运行机器视觉相关的软件和开发环境。

（3）软件条件：课程需要适合教学和实验的机器视觉软件工具和开发环境，例如Python编程语言环境和OpenCV框架等。

（4）学习资源：提供丰富的学习资源，包括教材、参考书籍、学术论文、案例研究等。帮助学生深入理解课程内容，扩展知识面，并进行进一步的学术研究和实践探索。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**课后作业、实验成绩；30%。

**2.终结性评价：**考试；70%

**3.课程综合评价：**平时成绩30%+考试70%。

农业机械化工程导论

（Introduction to Agricultural Mechanization Engineering）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021158** | **课程总学时：8** | **实验学时： 0 学时** |
| **课程性质：必修** | **课程属性:专业类** | **开设学期：第 3 学期** |
| **课程负责人：李赫** | **课程团队：** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：农机** | | |
| **对先修的要求：学习本课程应具备农业机械化方面的基础理论知识。先修课程：三维数字化设计与表达、现代工程图学。** | | |
| **对后续的支撑：**机械原理、机械设计、汽车拖拉机学、精细农业与智能农业装备 | | |
| **主撰人：李赫** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.05** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

根据人才培养目标要求，确定课程在人才培养过程中的地位和作用，协调课程内容与专业知识体系内容的关系，将新知识、新技术、新工艺、新成果，一些新科研成果充实到教学中去，实现教学内容的专题化。学习这门课程目的是为将来组织和指挥现代化农业生产专业技术人员提供必要的农业生产机械化知识，了解农业机器的发展，更好地为农业生产服务。

农业机械化工程导论主要是让学生了解本专业的先进技术、国内外发展现状，为学生后续机械原理、机械设计、汽车拖拉机学、精细农业与智能农业装备等课程的学习提供必要的专业知识。本课程的教学目标是学习农业机械化工程技术发展，农业拖拉机技术，全程农业机械化生产技术，智能农业装备与精准农业技术，学习国内外技术前沿；课程的任务是阐述农业机械化工程前沿技术，拓展学生知识，开拓学术视野。

**二、课程教学的基本要求**

通过教学，使学生建立全程机械化技术、高效农业生产、绿色农机装备的概念，掌握农业机械化工程技术进展、农业拖拉机技术，全程农业机械化生产技术，智能农业装备与精准农业技术。学习了解智能农机装备技术发展，现代农业动力技术为今后从事农业机械设计的工作打下坚实的基础。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

农业机械化工程导论主要讲授农业机械化工程技术发展，农业拖拉机技术，全程农业机械化生产技术，智能农业装备与精准农业技术；培养学生掌握农业机械领域前沿技术，使学生在农业机械设计方面具有的独立思考能力和创新能力。农业机械化工程导论总课时8学时。课堂教学严格按教学大纲要求执行教学内容和进度，教学内容清楚，概念准确，重点突出。对待学生循序渐进，循循善诱。能够利用多媒体现代化教学手段开展教学活动提高教学质量。在教学活动中善于运用启发式教学手段，调动学生的积极性，同时注重学生自学能力的培养。线上和线下教学资源能满足学生学习用。

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：能够将自然科学、工程基础和专业知识用于农业机械化领域的复杂工程问题。 | 1 |
| 2 | 目标2：能够设计针对农业机械化领域的复杂工程问题的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 2  3 |
| 3 | 目标3：能够基于科学原理并采用科学方法对农业机械化领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 4 |

**四、理论教学内容及学时分配（8学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 农业机械化工程技术发展** | **学时数：2** |

**教学目标：**掌握农业机械化工程技术基本概念、内涵和作用地位。使学生掌握国内外农业机械化技术发展的主要方向，和技术特点。了解我国农业机械化发展战略规划，政策导向。

**教学重点和难点：**国内外农业机械化工程技术发展方向。

**主要教学内容及要求：**

**了解：**我国农业机械化发展历史阶段；我国农业机械化发展战略规划、政策导向。

**理解：**国内外农业机械化技术发展。

**掌握：**农业机械化工程技术的概念、内涵作用地位。

**熟练掌握：**国内外农业机械化技术发展的主要方向和技术特点。

**教学组织与实施：**多媒体教学和线上视频结合，每节课留10分钟时间提问和答疑。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章     农业拖拉机技术** | **学时数：2** |

**教学目标：**掌握农业拖拉机主要结构类型，技术发展，机器基本概念；通过学习拖拉机技术发展使学生掌握发动机，地盘，电器控制系统等各部分组成原理；了解各种拖拉机类型及其适用性特点。

**教学重点和难点：**发动机电控原理，拖拉机动力换挡系统。****

**主要教学内容及要求：**

**了解：**各种拖拉机类型及其适用性特点及其技术发展方向。

**理解：**农业拖拉机主要结构类型，技术发展，基本概念。

**掌握：**发动机，底盘，电器控制系统等各部分组成原理。

**熟练掌握：**拖拉机基本结构原理及类型。

**教学组织与实施：**多媒体教学和线上视频结合，每节课留10分钟时间提问和答疑。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章     全程农业机械化生产技术** | **学时数：2** |

**教学目标：**使学生掌握小麦、玉米等粮食作物全程机械化生产工艺，技术装备。使学生掌握根据当地粮食作物与土壤；作物与气候，装备技术条件组织机械化生产的技术模式，了解如何实现高产、高效、绿色全程机械化生产。

**教学重点和难点：**全程机械化生产工艺模式，生产技术标准、规范，装备选型。

**主要教学内容及要求：**

**了解：**如何实现高产、高效、绿色全程机械化生产。

**理解：**根据当地粮食作物与土壤、作物与气候，装备技术条件组织机械化生产的技术模式。

**掌握：**小麦、玉米等粮食作物全程机械化生产工艺、技术装备。

**教学组织与实施：**多媒体教学和线上视频结合，每节课留10分钟时间提问和答疑。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章     智能农业装备与精准农业技术** | **学时数：2** |

**教学目标：**1）掌握智能农业装备与精准农业的概念、智能农业装备类型，精准农业的基础理论，以及精准农业主要支撑技术。

**教学重点和难点：**智能农业装备与精准农业的概念、智能农业装备类型，精准农业理论。

**主要教学内容及要求：**

**了解：**智能农业装备技术发展。

**理解：**精准农业主要支撑技术。

**掌握：**精准农业技术的基本理论。

**熟练掌握：**智能农业装备与精准农业的概念、智能农业装备类型。

**教学组织与实施：**多媒体教学与反转课堂结合，教学过程组织复习提问、引入新知识、讲授新知识，总结。

**五、实验教学内容及学时分配（0学时）**

无。

**六、课程思政**

经过对农业机械化工程导论中思政重要基本元素的挖掘与整理，根据课程教学的重要战略地位和内涵，科学合理系统的设计思政具体内容和教学方式，寓思政文化教育于课程教学中，达到思政文化教育与专业的有机结合渗透、互补。利用文化教育授课工作主要环节所蕴含的思想道德要求、科研革新思想精神、爱国主义情感、传统思想文化精神、民族自豪感与使命感、性格养成等内涵，充分发挥文化教育思想价值的引导功能。通过该课程的学习，不仅要求学生掌握基本的知识技能，增进学生自身能力的提升，更要提升学生的思想深度和广度，帮助学生树立高尚的理想信念，明确前进的方向。

**七、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）现代农业机械化新技术，夏俊芳，湖北科学技术出版社，2016

**2.参考书：**

（1）农业机械学，李宝筏，中国农业出版社，2018

（2）玉米全程机械化生产技术与装备，张东兴，中国农业大学出版社，2015

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学MOOC：https://www.icourse163.org/

（2）中国知网：https://www.cnki.net/

（3）万方数据库：http://wanfang.henau.edu.cn/default.aspx

**八、教学条件**

课程基本教学资源齐全，慕课、动画、视频等多种教学资源可供学生学习。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**课前预习10%、出勤10%、课堂表现10%、课后作业10%

**2.终结性评价：**课程结束后，任课教师课自行组织考核，考核方式不限，也可以小论文和大作业的形式进行考查；60%

**3.课程综合评价：**总成绩=期末考试成绩×60%+平时成绩（课前预习、出勤、课堂表现、课后作业）×40%。

液压与气压传动

Hydraulic & Pneumatic Power Transmission

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021159 | **课程总学时：**32 | **实验学时：**6学时 |
| **课程性质：**专业必修课 | **课程属性:** 专业类 | **开设学期：**第6学期 |
| **课程负责人：**何勋 | **课程团队：** | **授课语言：**汉语 |
| **适用专业：**农业机械化及其自动化、农业智能装备工程 | | |
| **对先修的要求：**现代工程图学、金工实习、电工技术、机械设计基础 | | |
| **对后续的支撑：**智能农业装备技术、农业机器人、现代工程测试技 | | |
| **主撰人:**何勋 | **审核人：**李赫 | **大纲制定（修订）日期：**2023.05 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程是农业机械化及其自动化专业智能农业装备方向的一门专业课，也可以作为相关专业的创新教育类选修课程。通过本课程的学习，学生应能较熟练地掌握液压与气动系统的基础知识及专业技术知识，对液压与气动系统具有初步的分析与应用的能力，为今后进一步运用液压与气动技术开展智能农业装备设计、设备检测与维护等打下基础。

**二、课程教学的基本要求**

1、理论知识方面：了解液压与气动技术在智能农业装备上的应用及其发展趋势。掌握液压与气压传动技术的必要的理论知识。掌握液压与气动元件的结构、工作原理与性能，并能合理地选用。掌握液压与气压基本回路的工作原理与特点，并能合理地应用。能阅读和分析一般专用设备的液压气动系统图。

2、实验技能方面：能够绘制液压系统工作原理图；能够拆装液压的基本元件，组装液压典型基本回路。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

以模块化教学内容为载体，采用任务驱动教学法、案例分析教学法等多种手段，理论教学与实践教学相结合，通过平时考核、实验技能考核和期末理论考试综合评价方式，使学生掌握液压与气动技术的理论知识和实践技能，同时培养学生具有团队协作与创新精神，打好进行后续课程学习的基础。

1、知识目标：

2、能力目标：

3、素质目标：具有团队协作和创新精神；具有良好的职业道德和职业习惯；爱岗敬业。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 | 了解液压与气动技术在智能农业装备上的应用及其发展趋势；掌握液压与气动元件的种类、结构和工作原理；掌握选用液压与气动元件的方法；掌握液压与气压基本回路的组成、工作原理与应用特点；掌握阅读和分析典型液压与气动系统工作原理图的方法与步骤。 | 1 |
| 2 | 熟练绘制液压系统工作原理图；正确拆装与维护液压的基本元件；能够组装与调试液压典型基本回路。 | 2 |
| 3 | 具有团队协作和创新精神；具有良好的职业道德和职业习惯；爱岗敬业 | 3 |

**四、理论教学内容及学时分配（26学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 绪论** | **学时数：2** |

**教学目标：**使学生掌握液压传动的基本原理，了解液压传动系统的基本组成及其优缺点。

**教学重点和难点：**液压传动的工作原理；气压传动的工作原理。

**主要教学内容及要求：**1.了解液压与气动技术发展趋势；2.理解液压与气压传动系统的优缺点以及在农业生产机械中的各种具体应用；3.掌握液压传动与气压传动的工作原理；4.熟练掌握液压传动的基本定义，主要组成和图形符号。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用课堂分组讨论、课后查阅资料并撰写调查报告、线上教学等方式与学生互动，满足学生个性化培养需求。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 液压传动基础知识** | **学时数：3** |

**教学目标：**掌握液压油、流体静力学、流体动力学、液体流动时的压力损失、孔口与缝隙流动、液压冲击和气蚀现象等基本知识。

**教学重点和难点：**连续性方程；伯努利方程；能量方程；压力损失的计算；液压冲击与气蚀现象。

**主要教学内容及要求：**1.了解液压油液的作用，分类与特性，实际工作场合下对液压油液的使用要求以及选择液压油液的原则。2.掌握粘度的概念，静压力基本方程，帕斯卡原理，理想液体，恒定流动，流量和平均流速的概念；3.熟练掌握连续性方程和能量方程，伯努利方程，掌握管道流动状态，判断依据及压力损失种类和计算；4.理解连续性方程、伯努利方程、能量方程和雷诺数的物理意义。5.掌握气蚀现象、液压冲击的基本知识。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；学生积极参与课堂分组讨论、课后查阅资料并撰写调查报告、完成课后习题等方式掌握液压油物理性质、流体静力学、流体动力学、液体流动时的压力损失、孔口与缝隙流动、液压冲击和气蚀现象等基本理论知识，具备一定的流体传动的理论分析和计算能力。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 液压动力元件** | **学时数：4** |

**教学目标：**使学生掌握容积式液压泵的类型、性能参数、工作原理、在农业机械中的应用及其排量计算方法。

**教学重点和难点：**容积式液压泵工作原理、结构特点、应用及排量计算。

**主要教学内容及要求：**1.了解液压泵的作用和分类；2.掌握液压泵压力、流量计算公式；3.熟练掌握容积式液压泵的工作原理和分类；4.掌握齿轮泵的基本构造和工作原理、齿轮泵的结构特点；5.掌握叶片泵的构造、分类、工作原理及特点；6.掌握柱塞泵的分类、构造和工作原理。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；利用实验教学，加强学生动手能力和职业素质的培养，使学生掌握常见液压泵的结构、工作原理和性能特点。学生积极参与课堂分组讨论、实验教学、线上学习等方式，掌握容积式液压泵工作原理、结构特点、应用及排量计算等基础理论知识，具备正确选用和使用液压泵的职业能力。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 液压执行元件** | **学时数：2** |

**教学目标：**使学生掌握各种液压缸和液压马达的工作原理、应用及相关计算。

**教学重点和难点：**液压缸和液压马达的工作原理，结构特点应用及有关计算。

**主要教学内容及要求：**1.了解液压缸的结构、工作原理；2.了解液压马达的结构、工作原理；3.掌握液压缸的类型和特点、推力及速度公式；4.掌握液压马达的类型和特点、扭矩及转速公式。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；结合实践教学，使学生掌握常见液压缸和液压马达的工作原理、应用。学生积极参与课堂讨论、线上学习等方式掌握各种液压缸和液压马达的工作原理、应用及相关参数计算；具备液压泵（马达）的结构改进与设计计算能力。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章 液压控制元件** | **学时数：5** |

**教学目标：**使学生掌握方向阀、压力阀、流量阀的结构、原理及应用，能够正确选用与维护。

**教学重点和难点：**各种液压控制阀的工作原理、结构特点及应用。

**主要教学内容及要求：**1.了解液压阀的作用、分类和特点；2.了解方向控制阀的类型，熟练掌握换向阀的分类方法与主体结构，掌握三位四通换向阀的中位机能。3.掌握普通单向阀和液控单向阀的构造、工作原理和主要用途；4.掌握压力控制阀的作用和分类方法，掌握直动式溢流阀和先导式溢流阀的组成结构、工作原理及其应用；5.掌握减压阀的功用和要求；掌握直动式减压阀和先导式减压阀的结构、工作原理、性能及应用；6.掌握顺序阀的功用与工作原理及应用；7.掌握流量控制阀的作用以及普通节流阀的工作原理和应用；8.理解调速阀的构造和工作原理和应用。9.了解电液控制阀的结构和工作原理。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；辅助案例教学，学生积极参与课堂分组讨论、课后查阅资料、撰写调查报告、线上学习等方式掌握方向阀、压力阀、流量阀的结构、原理及应用，能够正确选用与维护液压控制阀。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第六章 液压辅助元件** | **学时数：1** |

**教学目标：**使学生了解密封装置、滤油器、蓄能器、油箱及其它辅件的结构原理；能够正确使用与维护。

**教学重点和难点：**密封装置的选用；滤油器的正确使用；滤油器、蓄能器的功用。

**主要教学内容及要求：**1.了解密封装置、滤油器、蓄能器、油箱及其它辅件的结构原理和使用。2.掌握密封装置的选用；油箱和滤油器的正确使用；滤油器、蓄能器的功用。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；学生积极参与课堂分组讨论、课后查阅资料并撰写调查报告、线上学习等方式，达到教学目标。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第七章 液压基本回路** | **学时数：5** |

**教学目标：**使学生了解各种回路的组成；掌握快速运动回路、速度切换回路、顺序动作回路、多缸（马达）工作控制回路的工作原理及其应用，能够进行液压基本回路设计。

**教学重点和难点：**快速运动回路、速度切换回路、顺序动作回路、多缸（马达）工作控制回路的工作原理。

**主要教学内容及要求：**1.了解互不干扰回路和节能回路的组成和工作原理。2.掌握换向回路、锁紧回路、顺序动作回路、同步回路的组成和工作原理。3.掌握调压回路、减压回路、卸荷回路、增压回路、保压回路、平衡回路的组成和工作原理。4.熟练掌握调速回路、快速回路、速度换接回路的组成和工作原理。5. 熟练掌握多缸（马达）工作控制回路、互不干扰工作回路的组成和工作原理。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；结合实验教学，使学生能够正确组装液压基本回路；采用案例分析，学生参与课堂分组讨论、课后查阅资料、撰写调查报告、线上学习等方式，掌握快速运动回路、速度切换回路、顺序动作回路、多缸（马达）工作控制回路的组成和工作原理。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第八章 典型液压传动系统** | **学时数：2** |

**教学目标：**使学生了解液压系统应用与分析的过程；掌握阅读液压系统图的方法和步骤。

**教学重点和难点：**秸秆草捆灌装机液压系统分析

**主要教学内容及要求：**1.掌握阅读液压系统图的方法和步骤；2.能够分析常见的机床、工程机械等典型液压系统的工作原理；3.掌握绘制典型液压系统的动作循环表的方法。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，通过案例分析讲授理论知识；学生进行课堂分组讨论、实验训练，掌握秸秆草捆灌装机液压系统分析的步骤和方法。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第八章 液压系统的设计与计算** | **学时数：2** |

**教学目标：**使学生了解液压系统设计计算的内容、方法和步骤。

**教学重点和难点：**拟定液压系统原理图；液压元件参数计算与选用。

**主要教学内容及要求：**1.了解液压系统设计计算的内容、方法和步骤。2.理解拟定液压系统原理图；3.液压元件的计算与选择。

**教学组织与实施：**通过案例教学，辅助图片、动画、视频等，讲授液压系统设计与计算方法；进行课堂分组训练，使学生掌握液压系统设计计算的内容、方法和步骤。

**五、实验教学内容及学时分配 （6学时）**

**（一）实验课程简介**

《液压与气动技术》是一门技术基础课。通过本门课程的学习，培养学生对液压传动基础知识，液压元件，液压基本回路等问题的基本概念，使其掌握必要的基础知识，较熟练的计算能力，一定的分析能力，初步的实验能力，从而使学生对工程中的一般液压问题具有定量的分析、计算的能力；同时为有关专业课程的学习打下坚实的液压基础。

**（二）实验教学目的和基本要求**

本课程的实验课程部分，是理论教学的验证、深化和补充，具有较强的实践性。拟通过实验教学的进行，让学生进一步深化对课堂教学内容的理解，其基本任务：使学生进一步了解液压系统元件的性能、掌握对液压元件主要性能参数的测试手段及熟悉各种测试仪器。实验教学培养学生的动手能力、运用实验方法研究元件和基本回路的特性。要求学生按时完成实验报告。所做实验项目为完成者不允许参加液压传动考试。另外，通过实践进一步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，为今后工作打下良好的基础。

**（三）实验安全操作规范**

实验前，实验操作人员应认真预习，弄清本次实验的操作过程及原理，理清思路，掌握正确使用一起的要点，弄清、水、电、气的管线开关和标记，保持清醒头脑，避免违规操作，预估潜在风险，实验过程中注意防范。

**（四）实验项目名称与学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **类型** | **实验要求** | **每组人数** |
| 04021120+01 | 液压泵及液压元件结构认知训练 | 2 | 综合性 | 必做 | 15 |
| 04021120+02 | 液压基本回路组装与调试 | 2 | 设计性 | 必做 | 15 |
| 04021120+03 | 典型液压传动系统设计训练 | 2 | 设计性 | 必做 | 15 |

**（五）实验方式及基本要求**

（1）实验方式

学生集中安排在机电工程学院液压传动实验室进行，需要专门的实验指导教师进行指导，每组学生不超过15人。每次实验结束后，学生提交实验报告。

（2）基本要求

1）设备、仪器和工具的使用：①对复杂的和较复杂的仪器、设备必须了解其原理、使用范围和操作方法后才操作使用，严禁乱扳乱动。开动机器和接通仪器、设备的电源必须经指导教师检查同意后方能进行，以免损坏仪器、设备。②使用量程可调节的仪器、设备时，应预计测量值的范围选择量程，如预计困难时，可先用大量程测，再逐渐缩小，不要反过来先用小量程测，不够时再扩大。例如使用手持式转速表时，就应这样做。③工具要正确使用，不要用夹钳代替扳手、螺丝刀代替凿子、扳手代替手锤，使用扳手时尽量不用、少用活扳手。

2）拆装零部件时注意事项：①拆卸前要仔细观察总成、部件，拟定合适的拆卸步骤。拆卸时要注意零件原来的位置和状态，以便安装时正确返回。不要上来就拆，拆开后再去研究零件间的相互关系，这样有时会产生差错。②拆装时不要丢失零件，尤其要注意一些小弹簧和球阀，不要蹦掉和滚掉。③拆装时尽可能不要弄坏各种垫片和垫圈。④有些选配的偶件或零件，拆装时要注意其选配关系，这在有关指导书中均明确指出，不要弄错。⑤严禁出于好奇心理，任意损坏零件或仪器、设备，如要试验某种设想，应请示指导教师，在教师指导下进行。⑥拆装虽不要求规范化，但应尽可能接近规范要求，如注意零件表面的清洁等

3）安全技术：①要注意人身安全。一般情况下不要靠近裸露的机器高速旋转部分；不要让身体的任何部分处在机器运动零件可能到达的位置上；不要触摸有高电压的导线或金属部分。使用工具操作时，要注意防止工具滑脱造成损伤。为了确保安全，实验、实习时要穿紧袖紧腰的工作服，女同志要盘卷好发辫或带上帽子。②要注意仪器、设备的安全。要遵守操作规程，不要蛮干。

4）实习纪律：①在实习中每个实习生必须讲文明、讲道德，有礼貌、守纪律，搞好内外团结，严格要求自己，树立新时期大学生的良好风尚；②严格遵守学校有关实习的纪律和实验室的各项管理制度；③实习中要特别注意机具与人身的安全，不经许可，不能随意移动车辆，要爱护设备、资产，注意节约能源；④虚心向指导教师请教，做到脑勤、嘴勤、手脚勤，珍惜现场接触实际的机会；⑤实习生必须服从领导小组的调派和安排，不要擅自独立行动，有违反实习纪律者，领导小组有权根据情节轻重进行批评教育，直至终止其实习。

**（六）实验内容安排**

**【实验一】液压泵及液压元件结构认知训练**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**了解液压系统中液压泵及液压缸、液压马达、液压控制阀等液压元件的组成和工作原理；

**3.实验内容：**根据书中给出的液压泵及其液压元件，进行结构拆装、组装，明确其主要结构及其工作原理。

**4.实验要求：**实验前了解液压系统的基本组成，液压泵及其液压元件的基本结构和工作原理，实验时进行结构拆装认知训练，掌握液压元件的使用、维护与保养知识。

**5.实验设备及器材：**齿轮泵、叶片泵、柱塞泵和液压马达、液压缸和液压控制阀等；液压试验台。

**【实验二】液压基本回路组装与调试**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**通过实验掌握基本的顺序动作回路的工作过程及原理。学会使用液压元器件设计顺序动作回路，培养安装、联接和调试液压系统回路的实践能力。

**3.实验内容：**根据已学知识对行程控制顺序动作回路的顺序回路简图（自己设计）自己动手实现回路的整个动作过程。

**4.实验要求：** 通过实验深入理解双作用液压缸、溢流阀、二位四通电磁换向阀、行程开关（常闭、常开）及压力继电器等液压元件的结构，性能及用途。掌握基本的顺序动作回路的工作过程及原理。学会使用液压元器件设计顺序动作回路，提高学生处理及解决问题的能力。

**5.实验设备及器材：**QCS-001试验台和液压试验台

**【实验三】典型液压传动系统设计与计算**

**1.实验学时：**2

**2.实验目的：**掌握典型液压系统设计与计算方法

**3.实验内容：**根据液压系统设计与计算方法与步骤，对草捆灌装机液压系统进行工况分析，确定设计参数；拟定液压系统工作原理图；进行液压元件设计与计算；进行液压系统性能验算。

**4.实验要求：**明确系统设计要求，编写技术文件。

**5.实验设备及器材：**液压泵站、草捆灌装机或典型液压系统案例等。

**六、课程思政**

液压与气压传动在教学过程中注重引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。液压与气压传动的发展和应用需要具备严谨、科学、负责的态度以及敬业、创新精神，是新时代青年学子作为未来接班人应有的责任和担当。通过视频播放和课程讲解让学生了解熟练地掌握液压与气动系统的基础知识及专业技术知识，对液压与气动系统具有初步的分析与应用的能力，为今后进一步运用液压与气动技术开展智能农业装备设计、设备检测与维护等打下基础，培养学生家国情怀和传承工匠精神，促进学生的全面发展和成长，为国家和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：**

（1）理论课教材：《液压与气压传动》，左健民主编，机械工业出版社，2016年7月第5版；

（2）实验课教材：《液压与气压传动》，左健民主编，机械工业出版社，2016年7月第5版；

（3）实习指导书：《液压与气压传动》，左健民主编，机械工业出版社，2016年7月第5版；

**2.参考书：**

（1）《液压与气压传动》，许福玲、陈尧明主编，机械工业出版社，2011年6月第3版

（2）《液压与气压传动学习指导与习题集》，刘银水、陈尧明、许福玲主编，机械工业出版社，2016年10月第2版；

（3）《液压传动与气压传动》，何存兴、张铁华主编，华中科技大学出版社，2000年8月第2版

**3.推荐网站：**

https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=233207111&clazzid=73690993&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0

**八、教学条件**

多媒体教室；液压传动实验室；配备专门的实验指导教师；能够满足至少30人/次的实验教学场地。

**九、教学考核评价**

1.考试方法：完成实验教学的规定任务后方可参加课程考试，考试采用闭卷形式进行。通过期末考试，结合平时成绩和期末考试成绩确定学生总成绩。

2.总成绩计算方法：总成绩＝平时成绩（考勤、实验、课程作业、线上学习）×40%＋考试成绩（理论）×60%。

现代无损检测技术

**Agricultural and livestock non-destructive testing technology**

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021162 | **课程总学时：**32 | **实验学时：**6学时 |
| **课程性质：**专业选修课 | **课程属性:** 创业教育类 | **开设学期：**第5学期 |
| **课程负责人：**王万章 | **课程团队：** 李冬冬 | **授课语言：**汉语 |
| **适用专业：**农业机械化及其自动化、农业智能装备工程 | | |
| **对先修的要求：**高等数学、大学物理、电工学 | | |
| **对后续的支撑：**农产品无损检测技术 | | |
| **主撰人:**李冬冬 | **审核人：**李赫 | **大纲制定（修订）日期：**2023.05 |

1. **课程的教学理念、性质、目标和任务**

现代无损检测技术是农业智能装备工程专业的一门专业选修课，是建立现代行业产品质量和产品安全的有效监控体系的关键技术。该课程本着“以学生为中心”的教学理念，培养学生“自主学习、终身学习”的能力和促进学生批判性思维的养成。通过提出建立堂堂测验制度，引入专题研究型教学模式，去除常规简答作业模式，增加论文综述环节，加大课程的挑战性，有利于培养学生自我学习能力，提高教学质量。通过本课程的学习，要求学生了解和掌握：1.现代无损检测技术的特点及地位和作用；2.掌握各种现代主要无损检测方法的原理、特点、适用性及局限性；3.了解现代无损检测技术的新技术和发展；4.了解和掌握现在产品检测中常用的检测设备和应用方法，以便在工作和学习中更好的应用。

**二、课程教学的基本要求**

1.理论知识方面：

了解现代无损检测技术的新技术和发展。

掌握各种现代主要无损检测方法的原理、特点、适用性及局限性。

2.实验技能方面：

掌握现代行业产品检测常用检测方法和设备使用方法。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

课程采用多媒体教学和线上视频结合，每节课留10分钟时间提问和答疑。成绩评定的主要内容包括平时成绩（占30%）和期末考试成绩（占70%）。平时成绩包括出勤、作业、讨论、课堂积极参与度。

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 | 理解无损检测的基本概念，熟悉了解现代无损检测技术的特点及地位和作用，具有掌握各种现代主要无损检测方法的能力；培养大学生的科学精神，实事求是、开拓进取 | 1 |
| 2 | 掌握现在产品检测中常用的检测设备的基本原理，具有运用智能无损检测理论，针对掌握和使用现代无损检测设备的能力；培养大学生顽强拼搏、不畏挫折、勇于创新的精神。 | 2 |
| 3 | 掌握现代无损检测技术的原理、特点、适用性及局限性；学生将学习如何使用和实践操作无损检测设备，这包括选择适当的检测仪器和设备，使学生更牢固地掌握相关机械故障诊断的基本技术。 | 3 |

**四、理论教学内容及学时分配（26学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 绪论** | **学时数：2** |

**教学目标：**了解现代无损检测技术的特点、意义及发展方向。

**教学重点和难点：**本章节的**重点**是现代无损检测的基本概念，**难点**是常用无损检测的技术及特点。

**主要教学内容及要求：**

了解现代行业产品质量现状及存在的问题。

理解无损检测的定义、无损检测的应用范围和特点。

掌握现代无损检测常用的检测方法核心性的检测技术。

**教学组织与实施：**本章由老师课堂讲解，学生进行掌握和了解。对现代无损检测技术有一个宏观的认识。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 超声波检测技术** | **学时数：4** |

**教学目标：**掌握超声检测的原理和方法，了解超声检测设备性能及超声检测应用

**教学重点和难点：**超声波检测原理和方法，超声波检测原理

**主要教学内容及要求：**

了解超声波的定义及超声波特点与应用

理解超声波的物理量、介质的声参量

掌握超声波检测方法、仪器选择及探头设计、耦合以及检测仪的调节

重点掌握超声波检测原理

**教学组织与实施：**在理论教学过程中，以多媒体教学为主的方式进行班级授课，在课上由主讲教师讲授重点难点。尝试采用线上线下教学结合的方式，为学生提供预习、复习、答疑、布置作业等教学服务；同时为学生提供文献、书籍、视频、网址等学习资料。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 力学特性检测技术** | **学时数：4** |

**教学目标：**掌握力学特性测定方法和技术，准确把握现代行业产品品质变化。

**教学重点和难点：**现代行业产品的力学特性检测指标，产品的流变特性和动态交变力学特性。

**主要教学内容及要求：**

了解无损检测技术中力学特性的测定指标

掌握各种质地测定仪器功能和使用方法

重点掌握产品流变特性的测量和分析，以及动态特性的变化分析

**教学组织与实施：**在理论教学过程中，以多媒体教学为主的方式进行班级授课，在课上由主讲教师讲授重点难点。尝试采用线上线下教学结合的方式，为学生提供预习、复习、答疑、布置作业等教学服务；同时为学生提供文献、书籍、视频、网址等学习资料。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 X射线检测技术** | **学时数：4** |

**教学目标：**掌握射线检测的获得及基本性质，射线探伤的原理及方法，射线探伤的技术及工艺，材料中缺陷的形式与特点；了解射线探伤的应用于缺陷识别；实时成像检测与CT检测方法。

**教学重点和难点：**射线检测理论和技术

**主要教学内容及要求：**

了解X射线检测的基本原理

理解X射线检测方法

掌握其它射线检测方法、射线防护

**教学组织与实施：**在理论教学过程中，以多媒体教学为主的方式进行班级授课，在课上由主讲教师讲授重点难点。尝试采用线上线下教学结合的方式，为学生提供预习、复习、答疑、布置作业等教学服务；同时为学生提供文献、书籍、视频、网址等学习资料。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章 磁粉检测技术** | **学时数：4** |

**教学目标：**掌握磁粉检测原理、装置、方法和步骤，了解磁粉检测的应用，了解磁粉显示的解释和缺陷评定。

**教学重点和难点：**磁粉检测的原理和方法

**主要教学内容及要求：**

了解磁粉检测基本原理

掌握磁粉检测方法

**教学组织与实施：**在理论教学过程中，以多媒体教学为主的方式进行班级授课，在课上由主讲教师讲授重点难点。尝试采用线上线下教学结合的方式，为学生提供预习、复习、答疑、布置作业等教学服务；同时为学生提供文献、书籍、视频、网址等学习资料。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第六章 核磁共振检测技术** | **学时数：4** |

**教学目标：**了解核磁共振检测技术的发展历程，掌握核磁共振检测技术原理和现代产品行业的应用领域。

**教学重点和难点：**核磁共振检测基本理论，核磁共振检测技术

**主要教学内容及要求：**

了解核磁共振检测技术的发展历程

理解核磁共振检测基本理论

掌握核磁共振检测技术应用方法

**教学组织与实施：**在理论教学过程中，以多媒体教学为主的方式进行班级授课，在课上由主讲教师讲授重点难点。尝试采用线上线下教学结合的方式，为学生提供预习、复习、答疑、布置作业等教学服务；同时为学生提供文献、书籍、视频、网址等学习资料。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第七章 涡流检测技术** | **学时数：4** |

**教学目标：**掌握涡流检测的基本原理，了解涡流检测的仪器设备、涡流信号检测方法，涡流检测的应用。

**教学重点和难点：**涡流检测的基本原理和方法，涡流检测的基本原理和缺陷解释，影响涡流检测的因素、检测线圈的分类和使用方式。

**主要教学内容及要求：**

了解涡流检测的基本原理

理解涡流检测方法、电磁分选、几种表面缺陷检测方法比较

掌握涡流探伤、材质检验、涡流测厚

**教学组织与实施：**在理论教学过程中，以多媒体教学为主的方式进行班级授课，在课上由主讲教师讲授重点难点。尝试采用线上线下教学结合的方式，为学生提供预习、复习、答疑、布置作业等教学服务；同时为学生提供文献、书籍、视频、网址等学习资料。

**五、实验教学内容及学时分配（6学时）**（无实验的课程该项不列，序号顺延）

**（一）实验课程简介**

本课程是农业智能装备工程专业的一门专业选修课。根据相关规范标准，现代无损测试分析技术在智能农机装备工业中占有非常重要的地位，可以提高生产效率、保障产品质量，减少安全事故和人员伤害。因此该课程的学习对于实现农业智能装备工程专业的培养目标具有重要意义。

**（二）实验教学目的和基本要求**

现代无损检测技术的实验教学部分，是理论教学的验证、深化和补充，具有较强的实践性。拟通过实验教学的进行，让学生进一步深化对现代无损检测技术的理解，学习掌握现代无损检测的技术方法和应用领域。同时，通过实验进一步加强学生独立分析问题、解决问题和创新能力的培养。

**（三）实验安全操作规范**

实验前，实验操作人员应认真预习，弄清本次实验的操作过程及原理，理清思路，掌握正确使用一起的要点，弄清、水、电、气的管线开关和标记，保持清醒头脑，避免违规操作，预估潜在风险，实验过程中注意防范。

**（四）实验项目名称与学时分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **类型** | **实验要求** | **每组人数** |
| 04021162＋01 | 超声波无损检测 | 3 | 演示性 | 必做 | 15 |
| 04021162＋02 | 射线无损检测 | 3 | 演示性 | 必做 | 15 |

**（五）实验方式及基本要求**

据现有条件，实验采取分散进行的方式，本实验室有相关设备和仪器的，在农业机械工程实验室和学院计算机实验室完成。要求学生在实验时积极动手操作实验，完成好实验报告。通过实验使学生更牢固地掌握机械故障诊断的基本技术。

**（六）实验内容安排**

**【实验一】实验基本知识与操作**

**1.实验学时：**3

**2.实验目的：**1）便携式超声探伤使用操作

2）超声探伤的工程应用

3）超声探伤的一般原理

**3.实验内容：**1）对给定零件进行内部缺陷的检测，说明缺陷位置，大小。

2）掌握波长（频率）、衰减的调节方法。

**4.实验要求：**说明超声探伤的一般原理，应用范围，说明探伤操作方法，过程，撰写实验报告、答辩。

**5.实验设备及器材：**超声探伤仪

**【实验二】实验基本知识与操作**

**1.实验学时：**3

**2.实验目的：**1）X射线检测仪的使用操作

2）X射线探伤的工程应用

3）X射线探伤检测的一般原理

**3.实验内容：**1）对给定发动机部件进行内部缺陷的检测，说明缺陷位置，大小。

2）掌握电磁波长、辐射频率和波速调节方法。

**4.实验要求：**说明X射线检测的一般原理，应用范围，说明探伤操作方法，过程，撰写实验报告，答辩。

**5.实验设备及器材：**便携式X射线探伤机

**(七)考核方式及成绩评定**

**1.评分方法**

评分采用“5级”评分制，即“优”、“良”、“中”、“及格”、“不及格”。实验占平时成绩的50%。评分工作由指导教师和学生代表组成的小组共同完成。

**2.评分依据**

评价指标所占比例

1) 实验目的与实验内容的合理性 10％

2) 实验设计的可行性 10％

3) 实验操作的规范性 30％

4) 实验数据处理和分析的科学性 30％

5) 实验报告格式规范，讨论或答辩思路清晰，回答问题正确 20％

**六、课程思政**

现代无损检测技术在教学过程中注重引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。无损检测技术的发展和应用需要具备严谨、科学、负责的态度以及敬业、创新精神，是新时代青年学子作为未来接班人应有的责任和担当。无损检测技术对于提升我国制造业的品质和竞争力具有重要作用，通过视频播放和课程讲解让学生了解我国在行业产品的无损检测技术的发展历程和应用范围，培养学生家国情怀和传承工匠精神，促进学生的全面发展和成长，为国家和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：**

（1）理论课教材：

《现代无损检测技术》，沈玉娣 编著，西安交通大学出版社，2012.7

《农产品无损检测技术》应义斌，韩东海编著，化学工业出版社，2005.5

（2）实验课教材：无损检测技术实验指导书（自编教材）

**2.参考书：**

（1）邵泽波.无损检测.北京：化学工业出版社.2011.

（2）张俊哲.无损检测技术及其应用.北京：科学出版社.1992.

（3）李喜孟.无损检测.北京：机械工业出版社.2011.

（4）刘贵民.无损检测技术.北京：国防工业出版社.2006

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）上海交通大学《检测技术基础》http://cc.sjtu.edu.cn/courses/jcjshjch/index.html

（2）东南大学《检测技术》http://automation.seu.edu.cn/08zxp/2008/cource/zshouye.html

**八、教学条件**

多媒体教室；无损检测实验室；配备专门的实验指导教师；能够满足至少30人/次的实验教学场地。

**九、教学考核评价**

1.考试方法：完成实验教学的规定任务后方可参加课程考试，考试采用闭卷形式进行。通过期末考试，结合平时成绩和实验成绩确定学生总成绩。

2.总成绩计算方法：总成绩＝实验成绩×10%＋平时成绩×30%＋考试成绩（理论）×60%。

农业物料学

（The Physical Properties of Agricultural Materials）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021171** | **课程总学时：32** | **实验学时： 0 学时** |
| **课程性质：选修** | **课程属性:专业类** | **开设学期：第 6 学期** |
| **课程负责人：张红梅** | **课程团队：金娥** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：农机** | | |
| **对先修的要求：理论力学 材料力学 电工电子技术 高等数学 流体力学** | | |
| **对后续的支撑：农业生产、毕业设计** | | |
| **主撰人：金娥** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.05** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

《农业物料学》是生物系统工程专业的重要专业基础平台课程之一。它是运用近代物理学理论、技术和方法，研究农业物料物理性质以及各个物理因子和生物物料相互作用的一门边缘学科。它是物理学、工程学科和生物学各学科之间的桥梁，也是生物系统工程学科的基础。它的任务是为学生学习有关专业课以及今后从事科研、教学、生产和开发工作建立比较牢固的生物物料物理特性基本理论研究基础。通过本课程的学习，学生应掌握生物物料物理特性研究的基本理论、基本知识和基本技能，在分析问题和解决问题的能力上有所提高。

为了完成和达到《农业物料学》的教学任务和要求，在整个教学环节中，要特别注意培养学生的独立思考能力。教学内容宜以物料物理特性研究为主线，加强机械学、热学、电学、光学、声学等等基本理论和基本知识的教学与训练。使学生能牢固和熟练地掌握和应用它们。只有掌握足够的基础知识，才能学好理论。

**二、课程教学的基本要求**

理论知识方面：教学内容以物料物理特性研究为主线，加强机械学、热学、电学、光学、声学等等基本理论和基本知识的教学与训练。它的任务是为学生学习有关专业课以及今后从事科研、教学、生产和开发工作建立比较牢固的生物物料物理特性基本理论研究基础。本课程的目标，培养学生掌握生物物料物理特性研究的基本理论、基本知识和基本技能，使学生在“农业物料物理特性研究”方面具有的独立思考能力和创新能力、在分析问题和解决问题的能力有明显提高。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

《农业物料学》主要讲授农业物料基本物理参数、固体物料的流变特性、液体物料流动特性、农业物料的流体动力学特性、散粒物料的力学特性、农业物料的热学、光学和电学特性。总课时32学时，理论教学32学时。课堂教学严格按教学大纲要求执行教学内容和进度，教学内容清楚，概念准确，重点突出。对待学生循序渐进，循循善诱。能够利用多媒体现代化教学手段开展教学活动提高教学质量。在教学活动中善于运用启发式教学手段，调动学生的积极性，同时注重学生自学能力的培养。教学能够做到课前有教案，课后有作业，每章有作业有批改。

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：使学生能够应用工程基础与专业的基本原理，通过科学的方法研究分析农业物料装备相关的工程问题。 | 1  2 |
| 2 | 目标2：使学生具备工程项目方案制定等基本设计能力。 | 3 |
| 3 | 目标3：通过课程的学习，使学生具备对农业物料加工工厂相关项目进行初步环境评估、提出初步污染治理措施的能力。 | 4 |

**四、理论教学内容及学时分配（32学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **绪论** | **学时数：2** |

1.农业物料学的发展

2.农业物料学的地位和作用

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 农业物料基本物理参数** | **学时数：5** |

**第一节 农业物料的形状和尺寸（2学时）**

**教学目标：**本章要求掌握不同物料的形状和尺寸的表示方法

**教学重点和难点：**重点：形状、尺寸的基本表示方法；难点：形状和尺寸的表示方法

**主要教学内容及要求：**农业物料形状和尺寸表示方法图形比较法、用类似的几何体表示、形状指数、形状系数、轴向尺寸、粒径、曲率半径要求“了解”。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

1. **农业物料的密度及测量   （3学时）**

**教学目标：**掌握农业物料密度的定义和测定方法；掌握孔隙率的测定；掌握表面积和比表面积的定义及意义；掌握水的活性的定义。

**教学重点和难点：**重点：农业物料的密度的定义、孔隙率的定义；农业物料的表面积和比表面积；水的活性的定义。难点：水分活性。

**主要教学内容及要求：**农业物料的密度，容积密度、粒子密度和真密度达到“理解”层次，密度测量要求掌握。孔隙率和孔隙比，表面积和比表面积要求理解。水分的活性定义要求熟练掌握。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 固体农业物料的流变特性** | **学时数：5** |

**第一节 理想流体的流变特性（2学时）**

**教学目标：**了解固体农业物料的流变特性在生产、质量控制和发展新产品中起到的作用。了解产品质地和一些明确定义的流变学特性之间的关系。

**教学重点和难点：**重点：粘弹性、应力松驰、蠕变。难点：流变性质概念。

**主要教学内容及要求：**理想物料的流变特性，粘弹性体的特性要求熟练掌握。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 流变模型及流变特性测定（3学时）**

**教学目标：**要求掌握理想弹性体、粘性体、塑性体；掌握粘弹性、应力松驰、蠕变；掌握基本单元与基本模型的特性；固体农业物料的流变性质测定。

**教学重点和难点：**重点：基本单元与基本模型的特性；流变性质测定。难点：流变性质测定。

**主要教学内容及要求：**基本流变模型和流变方程式要求熟练掌握。麦克斯韦模型和流变方程式，开尔文模型和流变方程式，伯格斯模型和流变方程式要求理解。力和变形的关系，弹性参数测定要求掌握。弹塑性参数及测定，粘弹性参数及测定要求了解。模拟实验要求熟练掌握。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 液体农业物料的流动特性** | **学时数：5** |

**第一节 液体农业物料的流动特性（2学时）**

**教学目标：**了解农业物料流动特性在设计和选择各种液体农业物料加工和输送设备中的作用。

**教学重点和难点：**重点：流动特性；难点：流动特性测定方法。

**主要教学内容及要求：**流动曲线、牛顿流体及其粘度、准粘性流体和表观粘度要求理解。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 液体农业物料流动性质的测定（3学时）**

**教学目标：**了解各种农业物料的流动特性及其在不同加工过程中所呈现的截然不同的特性。

**教学重点和难点：**重点：流动特性；流动特性测定方法。难点：流动特性的测定原理。

**主要教学内容及要求：**塑性流体、触变性和胶变形流体要求了解。细管法流动特性测定原理要求熟练掌握。旋转法流动特性测定原理要求掌握。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 农业物料的流体动力学特性** | **学时数：5** |

**第一节 农业物料的阻力（2学时）**

**教学目标：**了解利用流体动力学原理对农业物料进行加工、输送和分离的原理。了解固体物料存在于流体之中，受到来自流体的哪些作用力。

**教学重点和难点：**重点：阻力和阻力系数，难点：球体阻力系数。

**主要教学内容及要求：**力和阻力系数，球体阻力系数要求熟练掌握。平板阻力系数、其它形状物体的阻力系数要求理解。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 农业物料的临界速度 （3学时）**

**教学目标：**了解农业物料流体动力学特性必要性。

**教学重点和难点：**重点：临界速度，难点：临界速度测定方法。

**主要教学内容及要求：**临界速度要求掌握。计算法确定物料的临界速度要求熟练掌握。查表法确定物料的临界速度要求掌握。实验法确定物料的临界速度要求熟练掌握。了解临界速度在农业工程中的应用。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章  散粒物料的力学特性** | **学时数：5** |

**第一节 散粒物料的力学特性 （2学时）**

**教学目标：**通过本节的学习，知道散粒体物料的分类；了解散粒体物料的力学特性及其在合理设计各种农业机械、农产品加工机械、谷仓及其它贮存设备的作用。掌握滑动摩擦角、滚动稳定角、休止角和内摩擦角的定义、影响因素及测定方法。

**教学重点和难点：**重点：滑动摩擦角、滚动稳定角、休止角、内摩擦角概念及测定方法。难点：滑动摩擦角、滚动稳定角、休止角、内摩擦角概念。

**主要教学内容及要求：**滑动摩擦角、滚动稳定角、休止角和内摩擦角的定义要求了解。滑动摩擦角、滚动稳定角、休止角和内摩擦角影响因素及测定方法要求理解。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 散粒物料的流动特性 （3学时）**

**教学目标：**通过本节的学习，掌握散粒物料在料仓和料斗内的重力流动形式及其流动特性；掌握深仓和浅仓的定义及其压力分布的特点。

**教学重点和难点：**重点：散粒物料在料仓和料斗内的重力流动形式及其流动特性。难点：深仓和浅仓的压力分布。

**主要教学内容及要求：**散粒物料在料仓和料斗内的重力流动形式要求掌握。散粒物料对容器的压力、浅仓压力分布、深仓压力分布要求熟练掌握。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第六章 农业物料的热学特性** | **学时数：5** |

**第一节 传热的基本形式（2学时）**

**教学目标：**通过本节学习，了解农产品的热加工及其产品温度变化在很大程度上取决于物料本身的热特性。

**教学重点和难点：**重点：导热、对流和辐射的特点；难点：比热、导温系数的测定。

**主要教学内容及要求：**传热的基本形式及特点要求了解。比热、导热率和导温系数的测定及各种测定方法的优缺点要求理解。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 农业物料的热学特性（3学时）**

**教学目标：**通过本节学习，了解农业物料的热特性是随其化学成分、物料结构、物质状态、含水率和温度的变化而变化的。

**教学重点和难点：**重点：农业物料的热学特性及其影响因素，热特性在农业物料和食品加工中的应用。难点：农业物料的热学特性及其影响因素。

**主要教学内容及要求：**农业物料的热学特性及影响因素要求熟练掌握。热特性在农业物料和食品加工中的应用要求掌握。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第七章    农业物料的光学特性** | **学时数：5** |

**第一节 光在农业物料中的传播及其相互作用（2学时）**

**教学目标：**通过本节学习，了解光在农业物料中的传播及其相互作用。

**教学重点和难点：**重点：光在农业物料中的传播及其相互作用，难点：光在农业物料中的传播。

**主要教学内容及要求：**光在农业物料中的传播及其相互作用包括光的反射特性、透过特性、延迟发光特性定义要求了解，反射特性、透过特性、延迟发光特性的影响因素要求理解。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 农业物料的光学特性（3学时）**

**教学目标：**通过本节学习，了解农产品的光学特性与成熟度、内部缺陷、组成物含量之间的关系。

**教学重点和难点：**重点：农业物料的光学特性，光特性在农业工程上的应用。难点：光学特性及其影响因素，在农业工程中的综合应用。

**主要教学内容及要求：**农业物料的光学特性要求熟练掌握。在颜色和成熟度分析、成分分析、内部缺陷监测自动分析和分级等方面的应用要求掌握。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第八章    农业物料的电学特性** | **学时数：5** |

**第一节 基本概念（2学时）**

**教学目标：**通过本节学习，了解电阻和电导、介电特性、静电特性、生物电。

**教学重点和难点：**重点和难点：电阻和电导、介电特性、静电特性、生物电的概念。

**主要教学内容及要求：**基本概念：电阻和电导、介电特性、静电特性、生物电要求了解。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 农业物料的电学特性及其测定 （3学时）**

**教学目标：**通过本节学习，知道农业物料的电学特性有哪些以及如何得到应用。明白农业物料的介电特性与频率、含水率等的关系。

**教学重点和难点：**重点：农业物料的介电特性及其在农业工程中的应用。难点：谐振法、电桥法测定介电特性的原理。

**主要教学内容及要求：**农业物料的电学性质及其测定要求熟练掌握。在含水率测定、介质加热和干燥、农产质量评定和控制、种子电处理等方面的应用要求掌握。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**五、课程思政**

经过对农业物料学中思政重要基本元素的挖掘与整理，根据专业课教学的重要战略地位和内涵，科学合理系统的建筑设计农业物料学教材中的思政的具体内容和教学方式，寓思政文化教育于农业物料学课程教学中，达到思政文化教育与专业的有机结合渗透、互补。利用文化教育授课工作主要环节所蕴含的思想道德要求、科研革新思想精神、爱国主义情感、传统思想文化精神、性格养成等内涵，对学生充分发挥文化教育思想价值的引导功能。例如：在农业物料学的讲授课程中的绪论部分，可以通过讲述国内外农业物料科学技术的发展历史，进行对教材思政内涵的融入。

**六、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：农业物料学，马云海编著, 化工出版社, 2015

**2.参考书：**

（1）食品物性学. 李云飞. 中国轻工业出版社, 2010

（2）农业物料学. 赵学笃. 机械工业出版社,1987

（3）农业物料流变学. 杨明韶.中国农业出版社, 2010

（4）应义斌. 农产品无损检测技术. 化学工业出版社, 2005

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）华中农业大学：http://cet.hzau.edu.cn/talents\_Cons.asp?id=455

（2）国家精品课程资源网，ttp://resource.jingpinke.com

（3）万方数据库

**七、教学条件**

课程基本教学资源已上网，学生可以从网络上直接获取大纲、电子教案、习题、实验、参考资料等信息等；

本课程共有5名教师参与教学工作，其中副教授3人，讲师2人，理论教学部分3名教师都是任教多年的经验丰富的教师，实践教学部分是两名新进教师。本课程组5名教师全是来至国内外知名高校的博士研究生。

学院成立的有专门农业物料实验室，与之相关的实验室面积约500m2，能同时容纳4个班（每组15人）进行实验，每年约接纳120余名本科生完成实验。 

**八、教学考核评价**

**1.过程性评价：**（将课前预习10%、出勤10%、期中测试10%、课后作业10%、）

**2.终结性评价：**（笔试；60%）

**3.课程综合评价：**（闭卷；总成绩=平时成绩\*40%+考试成绩\*60%）

农业机械学

（Agricultaral Mechanic Teaching outline）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021180h | **课程总学时：40** | **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：李赫** | **课程团队：李赫、丁力、陈新昌** | **授课语言：汉语** |
| **适用专业：农机** | | |
| **对先修的要求：工程力学，机械设计，机械原理，电工学** | | |
| **对后续的支撑：农业机械化新技术** | | |
| **主撰人：丁力** | **审核人：李赫** | **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**

农业机械学是以研究田间和场上作业机械为主的一门课程，它应用农学和机械基础的理论知识来解决农业机械的设计和使用问题，是农业机械化及其自动化专业的一门重要专业课程。

通过本课程的学习，使学生掌握农业机械的基本理论、知识和技能，并能结合生物学、电工电子学、机电一体化等专业知识，为用好现有的农业机械，改进现有的农业机械以及对新的农业机械进行性能设计打下基础。

**二、课程教学的基本要求**

1、理论知识方面：

了解土壤加工部件与土壤之间的关系，掌握农机作业部件设计和调整参数对加工质量的影响。

了解其它主要工作部件与所加工农业物件之间的关系，掌握设计和调整参数对工作质量的影响。

掌握常见典型的田间作业机械、场上作业机械及其主要工作部件的功能、类型、工作原理、构造性能、调整及受力分析。

2、实验技能方面：

掌握犁体曲面三维测绘原理及3D打印方法；

掌握整地机械的田间调整方法；

掌握排种器、清洗筛、脱粒装置、切割器、航空植保、排灌机械等工作部件的试验方法；

掌握物料临界速度的测定方法并掌握测量仪器的性能；

掌握现代化农业机械上所使用的电器、电子监测工作部件的工作原理、性能及使用调整方法。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

农业机械学研究的对象是农业机械，研究各种农业机械在耕作，播种，植保和收获中的共性问题，这些问题在农业机械设计、研究和使用中具有普遍性。农业机械专业课程设计，是农业机械学的一项重要实践训练，它通过对机组机构的测量、作图、力学分析和数据计算训练学生掌握机组配置、校核和调整的基本技能，使学生具备从事农业机械设计、研究及使用的必要素质和能力。要求完成两项基本任务:机组的机构运动简图(机动图)和课程设计报告。

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:通过课程教学使学生了解农业机械的工作环境、技术要求、发展现状及未来趋 | 1 |
| 2 | 目标2: 通过课程教学使学生学握主要农田作业项目中的常用农业机械机型构造及工作原理 | 2 |
| 3 | 目标3:通过课程教学提高学生的农业装备设计及系统设计的综合能力。 | 3 |

**四、理论教学内容及学时分配（32学时）**

**绪论 学时数：1**

**教学目标：**通过讲授和介绍国内外农业机械的发展的现状与发展趋势，熟悉农业机械的定义、范围、作用及特点。

**教学重点和难点：**本章的重点是国外农业机械的发展。

**主要教学内容及要求：**了解农业机械的定义、范围及作业特点及智能农机的发展现状和趋势。理解国家对农业机械的发展的政策与发展战略。掌握农业机械在农业生产中起的关键作用。熟练掌握国外农业机械的发展趋势。

**第一章    土壤耕作机械        学时数：6**

**第一节 耕层土壤的物理力学特性  1学时**

**第二节 铧式犁的构造与原理 1学时**

**第三节 旋耕及灭茬、深松机 1学时**

**第四节 整地机械 1学时**

**第五节 保护性耕作机械技术与设备 1学时**

**第六节 秸秆综合利用机械化技术与设备 1学时**

**教学目标：**通过讲授土壤强度、承受能力、不同农作物农艺耕作制度及各类耕作机具的类型，熟悉耕作机械的基本结构、工作原理及秸秆综合利用机械化技术工艺与设备。

**教学重点和难点**：本章的重点是铧式犁的翻垡原理、减阻降粘措施、旋耕刀片运动分析、耕粑地工作过程。难点是犁体曲面的三维受力分析、悬挂犁的调整，圆盘耙片的受力分析。

**主要教学内容及要求：**了解土壤强度、承受能力、不同农作物农艺耕作制度及耕作机具的类型。理解翻垡原理、犁体曲面形成原理及减少犁体耕作阻力的方法、途径。掌握铧式犁、旋耕刀片运动分析方法、耕耙地工作过程，犁体曲面的形成原理、悬挂犁的调整，圆盘耙片的受力分析。熟练掌握铧式犁的构造、旋耕机、灭茬机、深松机、秸秆利用设备的构造及工作过程，圆盘耙的构造与工作过程。

**第二章 播种施肥机械 学时数：6**

**第一节 播种机的一般构造与原理  2学时**

**第二节 播种机的主要工作部件 3学时**

**第三节 播种机的使用调整 1学时**

**教学目标：**通过本章的学习，熟悉播种施肥机械的一般结构组成、播种施肥方法、播种施肥工作过程及主要工作部件的类型与特点。

**教学重点和难点：**本章的重点是小麦、玉米排种器的结构、主要技术参数。难点是精量播种排种部件的试验、改进方法。

**主要教学内容及要求：**了解播种施肥机械的一般结构组成、播种施肥方法、播种施肥工作过程。理解什么是排钟均匀性、播种均匀性、各行一致性、总排量稳定性。掌握大田作物（小麦、玉米等）所用的播种施肥机械的播量调节方法及田间试验方法。熟练掌握播种施肥机械主要工作部件的功能、类型及性能特点。

**第三章 植保机械           学时数：5**

**第一节 施药方法及植保机械的发展 1学时**

**第二节 喷雾机的构造与工作过程 2学时**

**第三节 弥雾机的构造与调整 1学时**

**第四节 航空植保机械的类型、构造与发展 1学时**

**教学目标：**通过本章的学习，熟悉作物病虫害的基本防治方法及化学药剂的喷施方法。了解喷雾机、弥雾机、喷粉机、遥控植保机的基本组成与调整方法。

**教学重点和难点：**本章的重点是喷雾头、弥雾头、压力泵。难点是影响喷雾性能的因素、三缸压力泵、遥控植保机的控制原理。

**主要教学内容及要求：**了解是植保机械定义、基本防治方法及化学药剂的喷施方法。理解病虫害防治的意义、植保机械的作用。掌握喷雾、弥雾、喷粉头的类型、结构及特点，弄清压力泵的结构、类型、工作原理及喷雾机的工作质量指标。熟练掌握喷雾机、弥雾机类型、遥控植保机的结构及特点。

**第四章 节水灌溉（排灌）机械      学时数：3**

**第一节 灌溉方式及水泵的分类  1学时**

**第二节 离心水泵的构造与原理 1学时**

**第三节 水泵的性能与调节 1学时**

**教学目标：**通过本章的学习，熟悉节水灌溉（排灌）机械的排灌方式、基本组成与工作过程。

**教学重点和难点：**本章的重点是微灌系统的组成、滴头、喷头、离心泵结构与原理。难点是喷头、滴头、离心泵性能分析。

**主要教学内容及要求：**了解是节水灌溉意义。理解节水灌溉在农业生产中的作用与重要性。掌握微灌系统的组成、滴头、喷头、离心泵结构与原理，以及喷头、滴头、离心泵性能分析。熟练掌握主要工作部件的结构、类型及工作原理，弄清离心水泵的结构、工作原理、性能调节与合理选择。

**第五章 谷物收获机械       学时数：8**

**第一节 收割机的构造与原理  2学时**

**第二节 脱粒机的构造与原理 2学时**

**第三节 谷物联合收获机 2学时**

**第四节 玉米联合收获机 2学时**

**教学目标：**通过本章的学习，熟悉国内常见的谷物收获方法及常用的收割、脱粒、联合收获机械的基本构造、工作过程与性能特点。

**教学重点和难点：**本章的重点是切割器、拨禾轮、脱粒滚筒、联合收获机的主要调整项目与调整方法。难点是玉米联合收获机械的摘穗辊与剥皮辊。

**主要教学内容及要求：**了解国内常见的谷物收获方法及对收获机械的要求。理解割刀切割原理。掌握主要工作部件的类型、运动分析方法、主要参数对其性能的影响，弄清收割、脱粒、联合收获机的主要调整项目与调整方法。熟练掌握谷物收获方法及收割、脱粒、联合收获机械的基本构造、工作过程与性能特点。

**第六章 其他作物收获机械             学时数：3**

**第一节 花生收获机械  1学时**

**第二节 马铃薯、甜菜及大蒜收获机械 1学时**

**第三节 棉花收获机械 0.5学时**

**第四节 甘蔗收获机械 0.5学时**

**教学目标：**通过本章的学习，熟悉其他作物收获方法及收获机械机械的种类及国内收获机械机械的发展。

**教学重点和难点：**本章的重点是主要部件的类型以及工作过程。难点是玉米脱离滚筒、摘穗辊，花生挖掘铲、摘果机、泥土分离机，大蒜除茎器，棉花脱棉器、摘棉锭等。

**主要教学内容及要求：**了解其他作物收获方法及机械，重点掌握各类收割机的收获工艺、主要工作部件的类型与特点，对未来其他作物收获机械的设计、改进打下基础。

**五、实验教学内容及学时分配（8学时）**

**（一）实验课程简介**

《农业机械学》是农机的主要专业课程。它是研究田间和场上作业机械为主的一门科学，它应用农学和机械设计基础的理论知识来解决农业机械的设计和使用问题。在课堂理论教学的同时，结合课程内容让学生自己动手亲自操作和使用农业机械，并对其性能参数进行实验论证，使学生更进一步掌握农业机械的基本结构和理论、知识和技能，结合生物学、电工电子学、机电一体化等专业知识，为用好现有的农业机械，改进现有农业机械以及对新的农业机械的性能设计打下良好的基础。

**（二）实验教学目的和基本要求**

1) 了解土壤加工部件与土壤之间的关系，掌握农业机械作业部件设计和调整参数对作业质量的影响；

2) 了解其他主要工作部件与所加工农作物对象之间的关系，掌握设计和调整参数对工作质量的影响；

3) 掌握常见典型的田间和场上作业机械及其主要工作部件的功能、类型、工作原理、构造、性能、调整及受力分析；

4) 掌握犁体曲面测绘原理和测绘方法；

5）掌握排种器、清选筛、风机、脱离装置、切割器、植保排灌机械等工作部件的实验方法；

6）掌握物料临界速度的测定方法并掌握测量仪器的性能；

7）掌握现代化农业机械上使用的电器、电子监测工作部件的工作原理、性能及使用调整参数的方法。

**（三）实验安全操作规范**

(1) 学生进入实验室从事实验前应认真学习本守则，必须严格遵守实验室的各项规章制度: 进入实验室工作研究生必须经过导师同意，对于特殊岗位和特种设备，需经过相应的培训，持证上岗;

(2) 进入实验室前应掌握应急处理基本常识与操作:

(3) 听从实验室主任及导师指导，在了解实验仪器设备性能之后严格按规程进行操作，如因违反操作规程或因不听从指导,造成实验仪器设备损坏等事故，将按照学校有关规定处理:

(4) 师生进入:参与实验室工作的老师、研究人员、实验员、学生签相应的承诺书方可上岗。

(5) 实验过程中要注意安全，如仪器设备发生故障，应立即报告导师或实验室管理员，及时处理。发生事故，采取紧急措施(如切断电源、灭火等)，保护现场，立即上报;

(6)实验中要节约用水、用电，减少实验器材消耗，爱护仪器设备和实验室设施;

(7)实验完毕后，整理现场，保持实验室整齐、清洁。关闭水源、电源。借物要归还，实验室内任何物资不得擅自带出;

(8) 凡违反实验操作规程，或擅自动用非本实验仪器设备而导致损坏者，必须按学校有关规定做出检查，并酌情赔偿损失。

**（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** |
| 04021102+01 | 耕作机械的结构、使用与调整 | 1 | 基础性 | 必做 |  |
| 04021102+02 | 播种机播种均匀性性能试验 | 1 | 设计性 | 必做 |  |
| 04021102+03 | 播种机性能试验 | 1 | 设计性 | 必做 |  |
| 04021102+04 | 节水灌溉、植保机械的构造与使用调整 | 1 | 基础性 | 必做 |  |
| 04021102+05 | 喷头喷雾性能试验 | 1 | 设计性 | 必做 |  |
| 04021102+06 | 脱粒机械的构造与使用调整 | 1 | 综合性 | 必做 |  |
| 04021102+07 | 收获机械的构造与使用调整 | 1 | 综合性 | 必做 |  |
| 04021102+08 | 农用风机性能试验与调整 | 1 | 设计性 | 必做 |  |

**（五）实验方式及基本要求**

《农业机械学》的实验课程重点放在田间作业机械方面，在生产中的使用与调整，实验内容重点放在了《农业机械生产实习》中去，实验室的实验课内容重点以基本结构、调整方法及性能参数的实验论证与性能设计为主。因此要求学生在了解农业机械的基本结构、基本工作原理的基础上，对机组的工作性能参数进行调整，通过使用操作、运行农业机械，从而获得农业机械的不同的性能实验结果（数据），来评价农业机械的性能，得出科学的结论，探索农业机械的改进方法与措施。

**（六）实验内容安排**

**【实验一】耕作机械的结构、使用与调整**

**1.实验学时：**1学时。

**2.实验目的：**

1）熟悉牵引犁的构造，各部分的结构及作用，了解悬挂犁的构造，牵引犁、悬挂犁的使用及调整方法；

2）认识圆盘耙的总体构造及耙片偏角的调整方法；

3）了解旋耕机的构造、工作过程，旋耕机使用及旋耕刀片的调整方法；

4）了解秸秆还田、深松机具、保护性耕作机具的结构与原理，深松机具、保护性耕作机具的使用及调整方法。

**3.实验内容：**

铧式犁、圆盘耙、旋耕机、深松机具的构造及特点。

**4.实验要求：**

记录耕作机械的种类、性能特点及主要工作部件的结构种类及结构特点，并按照实验指导书的要求撰写实验报告；记录耕作机械主要工作部件的使用方法和使用条件，找出各种耕作机具的调整部位，并按照实验指导书的要求撰写实验报告。

**5.实验设备及器材：**

牵引五铧犁、悬挂三铧犁、双向犁、圆盘耙、旋耕机、深松机、秸秆利用设备及主要工作部件。

**【实验二】播种机播种均匀性性能试验**

**1.实验学时：**1学时。

**2.实验目的：**

1）掌握播种机排种器构造及工作原理；

2）掌握排种器排种均匀性测试原理。

**3.实验内容：**

观察排种器智能测试试验台的工作过程。

**4.实验要求：**

比较不同类型播种机排种器的主要组成及性能特点，并按照实验指导书的要求撰写实验报告。

**5.实验设备及器材：**

排种器智能测试试验台。

**【实验三】播种机性能试验**

**1.实验学时：**1学时。

**2.实验目的：**

1）测定排种器排种能力、排种均匀性、总排量稳定性及播种机的各行播量一致性；

2）评价排种器的优势。

**3.实验内容：**

1）排种能力测定；

2）室内播量调整实验；

3）总排量稳定性及各行排量一致性的测定；

4）种子破碎率的测定；

5）排种均匀性的测定。

**4.实验要求：**

按实验指导书的要求，将实验测定的结果（数据）填入表格内，计算出排种量、总排量稳定性、各行排量一致性、种子破碎率、排种均匀性，评价排种器，并按照实验指导书的要求撰写实验报告。

**5.实验设备及器材：**

2BF-24A型播种施肥机，排种器实验台。

**【实验四】节水灌溉、植保机械的构造与使用调整**

**1.实验学时：**1学时。

**2.实验目的：**

1）熟悉离心泵的构造与工作原理，几种常用植保机械的结构特点和工作原理，了解各部分的构造特点及安装要求；

2）掌握喷灌机的安装，自吸式泵的启动抽水过程，掌握植保机械使用操作技术和故障排除方法；

3）了解各种喷头的结构，并测定喷灌强度，了解微灌技术（微喷、滴灌、渗灌）及系统组成和使用要求。

4）了解雾化、弥雾雾滴大小的测定方法，了解遥控植保机的结构及遥控操作方法。

**3.实验内容：**

1）先熟悉灌溉机组的组成，各部分的结构与特点；

2）操作使用喷灌系统、微灌系统，观察工作过程，测定喷灌强度；

3）观察工农—36型机动喷雾机、超声波喷雾机的结构与工作原理；

4）观察研究东方红—18型弥雾喷粉机的构造、各部分组成、功用及工作原理，并进行操作；

5）观察遥控植保机的结构及遥控飞行、喷雾操作方法。

**4.实验要求：**

掌握普通离心泵、自吸离心泵的结构，了解各类喷灌系统的连接与工作，观察了解整体结构、喷头结构，操作喷雾机、弥雾机，调整喷量、射程和雾滴大小，比较各类喷头的特点，并按照实验指导书的要求撰写实验报告。

**5.实验设备及器材：**

BA(K)型离心水泵、B型离心水泵、40WB-18微型泵组、PY205H喷头、滴头、渗头，微灌系统、工农-36型机动喷雾机、东方红-18型弥雾喷粉机、手动简易喷雾机、超声波机动喷雾机、遥控植保机等。

**【实验五】喷头喷雾性能试验**

**1.实验学时：**1学时。

**2.实验目的：**

1）掌握喷头喷雾性能试验台的构造及系统工作原理；

2）掌握在喷头喷雾性能试验台上喷雾均匀性的测试方法。

3）掌握在激光粒度仪上雾滴大小的测试方法。

**3.实验内容：**

观察喷雾性能试验台、激光粒度仪测试喷雾均匀性、雾滴大小的测试过程。

**4.实验要求：**

比较不同类型喷雾机喷头的主要组成及性能特点，并按照实验指导书的要求撰写实验报告。

**5.实验设备及器材：**

喷头喷雾性能试验台、激光粒度仪测试系统。

**【实验六】脱粒机械的构造与使用调整**

**1.实验学时：**1学时。

**2.实验目的：**

1）了解4GL—130型收割机的总体结构，掌握其检查调整办法；

2）掌握脱粒机的构造及工作过程；

3）掌握脱粒机的主要调整方法。

**3.实验内容：**

1）观察4GL-130型收割机的总体结构、传动路线、检查调整割刀间隙，掌握割茬的调节方法；

2）观察脱粒机的总体构造，弄清脱粒喂入、脱粒、分离、清粮机其它辅助部件的结构与特点；

3）观察分离、清粮装置的构造并研究其工作原理；

4）了解脱粒机滚筒转速、脱粒间隙及风机风量的调整方法。

**4.实验要求：**

观察了解脱粒机械整体结构、传动路线、作物脱粒工艺流程路线，弄清调整项目部位，并按照实验指导书的要求撰写实验报告。

**5.实验设备及器材：**

4GL-130型收割机、工农2S-700型，TDG-400型，5TXQ-600型脱粒机。

**【实验七】收获机械的构造与使用调整**

**1.实验学时：**2学时。

**2.实验目的：**

1）了解中原2号联合收割机的总体结构，工作过程及使用调整办法；

2）了解玉米摘穗剥皮机的总体结构，工作过程及使用调整办法。

**3.实验内容：**

1）观察中原2号联合收割机的总体结构、传动路线、工作过程，了解收割台、播禾轮、滚筒、清粮装置的调整方法；

2）观察玉米摘穗剥皮机的总体结构、传动路线、工作过程，了解摘穗台、剥皮机、卸粮装置的调整操作方法；

3）观察中原2号联合收割机的总体构造，弄清脱粒喂入、脱粒、分离、清粮机其它辅助部件的结构与特点。

**4.实验要求：**

观察了解联合收获机与玉米摘穗剥皮机整体结构、传动路线、作物收获工艺流程路线，弄清调整项目部位，并按照实验指导书的要求撰写实验报告。

**5.实验设备及器材：**

中原2号联合收割机、玉米摘穗剥皮机。

**(七)考核方式及成绩评定**

评分采用“5级”评分制，即“优”、“良”、“中”、“及格”、“不及格”。实验课占总课程总分的20%。评分工作由指导教师和学生代表组成的小组共同完成。

评价指标所占比例

1）实验目的与实验内容的合理性 20%；

2）实验设计的可行性 20%；

3）实验操作的规范性 20%；

4）实验数据处理和分析的科学性 20%；

5）实验报告格式规范 20%。

根据学生在实验中的表现及实验完成操作完成情况打分，结合实验报告情况综合评分。实验成绩作为本课程的一部分。

**六、课程思政**

农业机械学专业课与思政课知识要达到融会贯通。实现专业课中有德育，促进思想政治课程教学与农机专业学术研究相融合。充分利用教材、教案、论坛等载体和案例，教导学生将知识、能力与劳动实践、日常生活相结合，在专业学习中把农业生产机械化专业与党情国情民情相结合，与实际生产劳动相结合，引导学生提高专业兴趣，明确社会责任。

**七、教材及教学参考书**

**1、选用教材：**

（1）理论课教材：农业机械学, 李宝筏主编，中国农业出版社，2009年（第二版）

（2）实习指导书：农业机械学实验指导书，河南农业大学农业机械化及自动化系主编，河南农业大学出版，2012年6月

**2、参考书：**

（1）农业生产机械化，蒋恩臣主编 中国农业出版社，2003年

（2）农业机械化生产学（上册），高焕文主编，中国农业出版社，2002年

（3）农业机械化生产学（下册），罗锡文主编，中国农业出版社，2002年

（4）农业机械化与装备，宋建农主编，中国农业出版社，2002年

（5）农业机械学，北京农业工程大学主编，中国农业出版社，1999年第二版

（6）农业机械学, 南京农业大学编，上、下册，中国农业出版社，1996年

（7）收获机械使用与维修, 余永昌主编，中原农民出版社，1998年

（8）谷物联合收获机械, 余永昌主编，河南科技出版社，1997年

**3、推荐网站：**

（1）河南农业大学，网址：http://202.196.80.251/apply/teacher/course\_preview\_index.jsp?

（2）河南农业大学，网址：<http://202.196.80.249/shiyanshi/nongji/ClassList.asp?ClassID=1>

**八、教学条件**

三区实验室

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**实验课成绩10%、课堂提问、考勤和课堂表现、课后作业作为平时成绩共占30%。

**2.终结性评价：**理论课考试作为期末考试成绩卷面成绩占60%。

**3.课程综合评价：**课程总评成绩=期末考试成绩（60%）＋平时成绩（30%）+实验课成绩（10%）

农机农艺学

（Integration of agricultural machinery and agronomy）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021197** | **课程总学时：32** | **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 7 学期** |
| **课程负责人：李赫** | **课程团队：** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：**农机 | | |
| **对先修的要求：**学习本课程前应具有物理、化学、工程图学、微积分等方面的基础知识，先修课程：机械制图、大学物理、大学化学、高等数学等 | | |
| **对后续的支撑：**可为后续课程《农业机械学》、《农业物料学》、《生物生产系统》提供农学基础知识 | | |
| **主撰人：李赫** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.05** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

农机农艺学是农业机械化专业及其相关专业的一门专业必修课。本课程的教学目标是了解农作制度、与生物生长密切关系的农田土壤的基础理论；了解土肥运用原理与中低产田土壤的培肥与改良；掌握土壤的力学性质并理解农机具与土壤的相互作用机理；掌握机械化土壤耕作法；了解保护性土壤耕作技术以及几种典型农作物的全程机械化栽培技术。课程的任务是阐述农学中耕作、栽培、土肥等运用原理，使学生具有耕作栽培机械设计的能力。

根据人才培养目标要求，确定课程在人才培养过程中的地位和作用，协调课程内容与专业知识体系内容的关系，将新知识、新技术、新工艺、新成果，一些新科研成果充实到教学中去，实现教学内容的专题化。学习这门课程目的是为将来组织和指挥现代化农业生产专业技术人员提供必要的农业生产机械化知识，了解农业机器的发展，更好地为农业生产服务。

**二、课程教学的基本要求**

通过教学，使学生建立农作制度、土壤特性、机械耕作、保护性耕作等基本概念，掌握土壤耕作方法、栽培技术，了解保护性土壤耕作技术以及几种典型农作物的全程机械化栽培技术。为今后从事农业机械设计的工作打下坚实的基础。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

农机农艺学主要讲授农作制度、作物布局、土壤耕作机械、保护性耕作技术、小麦玉米全程机械化技术；培养学生掌握农作制度的基本理论、基本知识和基本技能，使学生在机械耕作方面具有的独立思考能力和创新能力。农机农艺学总课时32学时。课堂教学严格按教学大纲要求执行教学内容和进度，教学内容清楚，概念准确，重点突出。对待学生循序渐进，循循善诱。能够利用多媒体现代化教学手段开展教学活动提高教学质量。在教学活动中善于运用启发式教学手段，调动学生的积极性，同时注重学生自学能力的培养。教学过程能够做到课前有教案，课后有作业；线上和线下教学资源能满足学生学习用。

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：能够将自然科学、工程基础和专业知识用于农机农艺学的复杂工程问题。 | 1 |
| 2 | 目标2：能够设计针对农机农艺学领域的复杂工程问题的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 2  3 |
| 3 | 目标3：能够基于科学原理并采用科学方法对农机农艺学领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 4 |

**四、理论教学内容及学时分配（32学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 农作概论** | **学时数：4** |

**教学目标：**掌握农作制度的概念、内涵和功能；使学生掌握作物布局的原则；复种的条件和关键技术；间套作的农业技术；轮作换茬的作用。

**教学重点和难点：**农作制度的内涵；作物布局的原则；复种的条件和关键技术；间套作的农业技术；轮作换茬的作用。作物生态适应性；间混套作效益原理；复种增产增效原理；各种作物的茬口特性。

**主要教学内容及要求：**

了解农作制度的概念、内涵和功能，了解我国的作物布局和主要种植方式；掌握作物布局、间混套作、复种、茬口、轮作与连作的概念；理解作物生态适应性；掌握作物布局的原则、间混套作效益的原理、复种增产增效的原理。

**教学组织与实施：**以结构实物、图片、PPT、教学录像为知识载体，突出学生的中心地位，促进师生之间、学生之间的交流互动和自主学习，提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 农田土壤与作物生长** | **学时数：4** |

**教学目标：**使学生掌握土壤的形成及其性质、土壤肥力是土壤的本质、组成土壤的物质。使学生掌握作物与土壤；作物与气候。

**教学重点和难点：**土壤的形成及其性质、土壤肥力是土壤的本质、组成土壤的物质作。理解影响土壤肥力的一些土壤属性。

**主要教学内容及要求：**

理解土壤的形成过程；掌握土壤肥力因素；掌握土壤肥力因素理解土壤与作物的关系、气温与土壤温度、气候与土壤空气、气候与土壤养分的关系。

**教学组织与实施：**以结构实物、图片、PPT、教学录像为知识载体，突出现场教学，现场示教。以教师示范、学生观察，学生操作、教师指导的方式加强师生之间的交流互动和学生之间的自主学习，提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 耕地保护和培肥** | **学时数：4** |

**教学目标：**了解耕地保护的概念、我国耕地保护的目标、我国耕地利用中存在的问题及耕地保护的基本措施。

**教学重点和难点：**水蚀、风蚀、农田杂草、盐碱土和土壤污染的危害，以及水蚀和风蚀的影响因素；农田杂草的生物学特性、盐碱土和土壤污染的成因。

**主要教学内容及要求：**

了解耕地保护的内涵及目标；掌握耕地水蚀防控、耕地风蚀防控、农田杂草防除、土壤盐碱的治理、污染土壤的改良利用、土壤有机质及其作用、耕地培肥。

**教学组织与实施：**以结构实物、图片、PPT、教学录像为知识载体，突出现场教学，现场示教。注重师生之间的交流，通过相互交流、相互沟通、相互理解实现知识的共识、共享、共建。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 土壤耕作** | **学时数：4** |

**教学目标：**使学生掌握土壤耕作的技术原理、土壤耕作措施、土壤耕作类型、土壤耕作制度。

**教学重点和难点：**机械化土壤耕作的实质；土壤耕作的主要依据；土壤宜耕性和耕作质量。

**主要教学内容及要求：**

了解土壤耕作的任务和作用、实质；气候特点与土壤耕作、地形地势与土壤耕作、土壤耕性与土壤耕作的关系。理解掌握土壤过度侵蚀、土壤的过度压实概念。

**教学组织与实施：**以机具实物、教学演示录像为知识载体，突出现场教学，现场示教。提高学生学习的积极性，使其乐学，只有大大调动了学生主动学习的积极性，才能够大大提高学习效率，达到事半功倍的效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章  土壤耕作机械** | **学时数：4** |

**教学目标：**使学生掌握平翻耕法、垄作耕法、 覆盖耕法、 旋耕、耙耕法等耕作机械；使学生掌握土壤耕作发展方向。

**教学重点和难点：**机械耕作土壤措施；耕作表土措施；平翻耕法；垄作耕法。土壤耕作发展方向。

**主要教学内容及要求：**

掌握机械耕作土壤的基本措施，土壤耕作机械类型。

**教学组织与实施：**在课堂的组织与实施上要因材施教，也就是在师生的互动过程中，提高学生参与的人数比重，改变课堂的主体性，让学生真正成为学习的主人。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第六章  保护性土壤耕作技术** | **学时数：4** |

**教学目标：**使学生掌握保护性耕作技术的发展、实质、地位与意义。

**教学重点和难点：**保护性耕作的技术模式。保护性耕作关键技术与机具。

**主要教学内容及要求：**

了解保护性耕作的概念、内容及发展趋势；理解保护性耕作的原理；掌握保护耕作的关键技术。国际和国内发展趋势。

**教学组织与实施：**多媒体教学讲授2学时，反转课堂2学时。教学过程组织复习提问、引入新知识、讲授新知识，总结。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第七章 小麦全程机械化栽培技术** | **学时数：4** |

**教学目标：**使学生掌握少量播种、精量播种、免耕播种等播种技术。使学生掌握小麦田间管理机械化、 机械化收获、 机械化秸秆还田技术。机械化收获技术。

**教学重点和难点：**机械化播种技术。

**主要教学内容及要求：**

掌握小麦全程机械化栽培过程。了解少量播种、精量播种、免耕播种等播种技术。

**教学组织与实施：**以结构实物、图片、PPT、教学录像为知识载体，突出现场教学，现场示教的教学模式，具有直观的、简约的、完整的、有效的、可操作的、开放的特征。以教师示范、学生观察，学生操作、教师指导的方式加强师生之间的交流互动和学生之间的自主学习，提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第八章  玉米全程机械化栽培技术** | **学时数：4** |

**教学目标：**使学生掌握机械化精密播种技术、免耕播种技术。使学生掌握玉米中耕施肥、植保技术、 机械化收获技术。

**教学重点和难点：**机械化播种技术。玉米籽粒机械化收获技术。

**主要教学内容及要求：**

了解掌握机械化精密播种技术、免耕播种技术。掌握玉米全程机械化栽培过程。

**教学组织与实施：**多媒体教学讲授2学时，反转课堂2学时。教学过程组织复习提问、引入新知识、讲授新知识，总结。

**五、实验教学内容及学时分配（0学时）**

无。

**六、课程思政**

经过对农机农艺学中思政重要基本元素的挖掘与整理，根据课程教学的重要战略地位和内涵，科学合理系统的设计思政具体内容和教学方式，寓思政文化教育于课程教学中，达到思政文化教育与专业的有机结合渗透、互补。利用文化教育授课工作主要环节所蕴含的思想道德要求、科研革新思想精神、爱国主义情感、传统思想文化精神、民族自豪感与使命感、性格养成等内涵，充分发挥文化教育思想价值的引导功能。通过该课程的学习，不仅要求学生掌握基本的知识技能，增进学生自身能力的提升，更要提升学生的思想深度和广度，帮助学生树立高尚的理想信念，明确前进的方向。

**七、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：耕作学，陈小群编著，水利水电出版社，2019

（2）理论课教材：农业机械概论，高年兴，中国农业出版社，2015

**2.参考书：**

（1）农学概论，李存东，科学出版社，2019

（2）农业机械学，李宝筏，中国农业出版社，2018

（3）玉米全程机械化生产技术与装备，张东兴，中国农业大学出版社，2015

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学MOOC：https://www.icourse163.org/

（2）中国知网：https://www.cnki.net/

（3）万方数据库：http://wanfang.henau.edu.cn/default.aspx

**八、教学条件**

课程教学实施过程中首先要具备理论教学所需的教材、教学参考资料、教学案例分析、教学视频及录像、图片、教学课件、网络教学平台等教学资源，其次要拥有一支教学经验丰富的师资团队。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**课前预习5%、出勤10%、课堂表现5%、课后作业10%

**2.终结性评价：**笔试；70%

**3.课程综合评价：**闭卷；总成绩=期末考试成绩×70%+平时成绩（课前预习、出勤、课堂表现、课后作业）×30%。

作物收获与产地处理技术

（Crop Harvesting and Origin Processing Technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021199** | **课程总学时：32** | **实验学时：0学时** |
| **课程性质：选修** | **课程属性:专业深化类** | **开设学期：第6学期** |
| **课程负责人：吕志军** | **课程团队：祝英豪，朱晨辉** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：农机** | | |
| **对先修的要求：农业机械化工程导论** | | |
| **对后续的支撑：无** | | |
| **主撰人：吕志军** | **审核人：李赫** | **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**

本课程系统介绍了小麦收获机械化生产技术，围绕我国小麦产业技术和小麦收获机械化技术发展，根据我国小麦主产区收获机械化技术生产实际，介绍了联合小麦收获机技术原理和各种适用机型以及使用维修技术，分析了小麦机械技术发展趋势，主要介绍了切横轴流、单纵轴流等小麦联合收获机械结构特点以及作用和性能，介绍了国内外小麦小区收获机械技术原理和利用机型。根据小麦收获生产技术需求，阐述了特殊环境下的小麦收获生产技术和小麦收获减损技术方法。根据近年来小麦收获信息化技术、小麦联合收获机智能化技术发展，介绍了小麦收获作业信息管理系统、遥感技术在小麦收获生产中的应用、小麦联合收获机械检测技术以及小麦收获测产技术等小麦收获机械化生产新技术。经过本课程的学习，掌握小麦机械收获的方法及减损收获的要素。

**二、课程教学的基本要求**

1.理论知识方面：了解各类小麦联合收获机的结构设计与维修养护，掌握小麦机械收获的方法，掌握联合收获机结构原理及小麦联合收获机工作过程，掌握特殊条件下小麦收获技术，包括倒伏小麦收获、多杂草情况下的收获、过熟小麦收获、潮湿小麦收获、大风天气小麦收获、坡地小麦收获。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

教师在课堂上利用有限的时间对于学生课前预习的情况凝练出本节课的重难点，并利用案例动画展示、课堂讨论等多种教学手段讲授每章的重点、难点内容；讲授中通过必要的讨论启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。在主要章节讲授完之后，要布置一定量的案例分析讨论，加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

本课程教学以课堂讲授为主，以启发式、讨论式教学，促进学生积极思考，开发学生的潜能，培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力；教学方法与手段：多媒体、板书、三维模型、学习通教学视频等相结合。

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：使学生对小麦联合机收获过程具有初步了解。 | 1 |
| 2 | 目标2：使学生对小麦联合收获机结构具有初步了解，对联合收获机的故障有一定的判断能力。 | 2 |
| 3 | 目标3：了解现代小麦机械化收获现状，明白工作重点与未来发展方向。 | 3 |

**四、理论教学内容及学时分配（X学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **绪论** | **学时数：2** |

**教学目标：**通过本章的学习，了解小麦是我国三大粮食作物之一，种植面积仅次于玉米和水稻，是居民最重要的口粮，了解农业机械化的发展进程。

**教学重点和难点：**了解农业机械化的发展进程。

**主要教学内容及要求：**

1.小麦产量以及种植分布情况。

2.农业机械化的发展进程。

3.小麦的生产管理技术。

**教学组织与实施：**根据学生认知规律和接受特点，观看相关视频从大方向了解本门课程的开设目的和意义，并以此为介质，学生进行分组讨论学习本门课程的意义包括什么、小麦产量以及种植分布地区等内容。从而提高学生的主观能动性，提高教学效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 中国小麦机械化生产概况** | **学时数：4** |

**教学目标：**通过本章的学习，了解小麦品质的评价方法和小麦产业技术发展；掌握小麦生产技术环节，熟练掌握小麦生产全程机械化工艺；了解黄淮海小麦全程机械化生产技术模式与该地区主要的小麦机械化生产配套机具。

**教学重点和难点：**小麦品质与小麦产业技术、小麦全程机械化生产技术。

**主要教学内容及要求：**

1.小麦品质与小麦产业技术。

2.小麦全程机械化生产技术。

3.黄淮海小麦全程机械化生产技术模式。

4.我国小麦机械化收获生产发展。

**教学组织与实施：**根据学生认知规律和接受特点，教师讲授小麦品质的评价方法和小麦产业技术发展，学生分组讨论黄淮海小麦全程机械化生产技术模式以及我国小麦机械化收获生产发展情况，让学生通过主动思考实际问题，对其理论知识能有深刻的记忆，提升课堂效果。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 小麦收获机械技术** | **学时数：8** |

**教学目标：**通过本章的学习，了解谷物收获方法、小麦联合收获机械技术，并且掌握机械化收获对小麦品种性状要求和小麦联合收获机械化作业要求；掌握联合收获机结构原理及小麦联合收获机工作过程；了解联合收获机的分类，掌握小麦联合收获适用机型；了解小麦小区联合收获技术及利用的机型。

**教学重点和难点：**小麦收获机结构原理、小麦联合收获机类型与适应性、小麦小区收获机械。

**主要教学内容及要求：**

1.小麦收获机械技术概述。

2.小麦收获机结构原理。

3.小麦联合收获机类型与适应性。

4.小麦小区收获机械。

**教学组织与实施：**根据学生认知规律和接受特点，教师讲授小麦收获机结构原理、小麦联合收获机类型与适应性、小麦小区收获机械等重难点，学生通过堂课讨论与练习更深一步学习理论知识，并思考如何将其应用在实际解决问题中。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章 小麦联合收获机使用与维修** | **学时数：4** |

**教学目标：**通过本章的学习，了解小麦联合收获机使用与调整及维护保养；掌握小麦联合收获机发动机、底盘、电器、脱分与输粮部分的故障判断与维修；了解小麦收获安全作业及规范操作。**教学重点和难点：**小麦联合收获机使用、小麦联合收获机故障与快速维修。

**主要教学内容及要求：**

1.小麦联合收获机使用。

2.小麦联合收获机故障与快速维修。

3.小麦收获安全作业。

**教学组织与实施：**根据学生认知规律和接受特点，教师讲授小麦联合收获机使用、小麦联合收获机故障与快速维修等重难点，学生通过堂课讨论与练习更深一步学习理论知识，并思考如何将其应用在实际解决问题中。

|  |  |
| --- | --- |
| **第四章 小麦收获机械作业技术** | **学时数：4** |

**教学目标：**通过本章的学习，熟练掌握小麦机械化收获作业技术，包括作业前检查与试割、确定适宜收割期、机收作业质量要求及正确选择作业参数；掌握特殊条件下小麦收获技术，包括倒伏小麦收获、多杂草情况下的收获、过熟小麦收获、潮湿小麦收获、大风天气小麦收获、坡地小麦收获；掌握小麦收获减损技术，包括小麦收获损失计算、小麦联合收获机作业减损技术、小麦机械收获田问损失调查。

**教学重点和难点：**小麦机械化收获作业技术、特殊条件下小麦收获技术、小麦收获作业减损技术。

**主要教学内容及要求：**

1.小麦机械化收获作业技术。

2.特殊条件下小麦收获技术。

3.小麦收获作业减损技术。

**教学组织与实施：**根据学生认知规律和接受特点，教师讲授小麦机械化收获作业技术、特殊条件下小麦收获技术、小麦收获作业减损技术等重难点，学生通过堂课讨论与练习更深一步学习理论知识，并思考如何将其应用在实际解决问题中。

|  |  |
| --- | --- |
| **第五章 小麦收获信息化、智能化技术** | **学时数：2** |

**教学目标：**通过本章的学习，了解小麦收获信息管理系统组成、小麦收获信息管理系统原理、小麦收获信息管理系统主要功能、国内外农机信息管理系统；掌握小麦成熟遥感预测技术、小麦倒伏检测技术、小麦秸秆田间覆盖检测技术；掌握收获损失检测技术、主要工作部件检测及喂入量检测；掌握谷物产量检测原理、产量检测技术类型和谷物水分检测。

**教学重点和难点：**小麦收获作业信息管理、小麦收获机作业状态监测技术。

**主要教学内容及要求：**

1.小麦收获作业信息管理。

2.遥感技术在小麦收获生产中的应用。

3.小麦收获机作业状态监测技术。

4.联合收获机产量检测技术。

**教学组织与实施：**根据学生认知规律和接受特点，教师讲授小麦收获作业信息管理、小麦收获机作业状态监测技术等内容，通过教师主动引导，学生分组讨论小麦成熟遥感预测技术、小麦倒伏检测技术、小麦秸秆田间覆盖检测技术等。让学生通过主动思考实际问题，对其理论知识能有深刻的记忆，初步提高解决简单问题的能力。

|  |  |
| --- | --- |
| **第六章 小麦干燥与储藏** | **学时数：2** |

**教学目标：**通过本章的学习，熟练掌握小麦干燥原理及干燥方法；了解小麦烘干技术与装备；了解小麦不落地收获技术、小麦储藏技术与方法及小麦收获后处理装备。

**教学重点和难点：**小麦干燥技术、小麦烘干技术与装备。

**主要教学内容及要求：**

1.小麦干燥技术。

2.小麦烘干技术与装备。

3.小麦不落地收获与储藏。

**教学组织与实施：**根据学生认知规律和接受特点，教师讲授小麦干燥技术、小麦烘干技术与装备等内容，通过教师主动引导，学生分组讨论小麦干燥原理及干燥方法等。让学生通过主动思考实际问题，对其理论知识能有深刻的记忆，初步提高解决简单问题的能力。

|  |  |
| --- | --- |
| **第七章 小麦秸秆利用技术** | **学时数：4** |

**教学目标：**通过本章的学习，了解小麦秸秆资源分布与小麦秸秆利用方式；掌握小麦弹性模量、碰撞恢复系数、静/滚动摩擦系数的测定方法；掌握小麦秸秆的建模方法与建模过程，了解小麦秸秆离散元仿真应用；掌握双层割台收获技术、秸秆捡拾打捆机械化技术与秸秆快速离田收获技术。

**教学重点和难点：**小麦秸秆生物力学特性、小麦秸秆建模与仿真。

**主要教学内容及要求：**

1.小麦秸秆资源与利用。

2.小麦秸秆生物力学特性。

3.小麦秸秆建模与仿真。

4.小麦秸秆收获机械化技术。

**教学组织与实施：**根据学生认知规律和接受特点，教师讲授小麦秸秆生物力学特性、小麦秸秆建模与仿真等内容，通过教师主动引导，学生分组讨论如何准确测定小麦秸秆物料的力学特性。让学生通过主动思考实际问题，对其理论知识能有深刻的记忆，初步提高解决简单问题的能力。

|  |  |
| --- | --- |
| **第八章 小麦生产农机社会化服务案例** | **学时数：2** |

**教学目标：**通过本章的学习，了解小麦生产农机社会化服务案例。

**教学重点和难点：**发挥农机企业技术优势，创新农机作业服务模式、建立农机维修服务体系，保证小麦收获机械作业。

**主要教学内容及要求：**

1.发挥农机企业技术优势，创新农机作业服务模式。

2.建立农机维修服务体系，保证小麦收获机械作业。

3.开展无人机植保防控，提供“五事”社会化服务。

**教学组织与实施：**根据学生认知规律和接受特点，教师讲授创新农机作业服务模式、建立农机维修服务体系等内容，通过教师主动引导，学生分组讨论如何发挥农机企业技术优势，创新农机作业服务模式。让学生通过主动思考实际问题，对其理论知识能有深刻的记忆，初步提高解决简单问题的能力。

**五、课程思政**

在学习作物收获与产地处理技术的过程中，学生需要掌握小麦植株的物理力学特性测定方法以及小麦机械化收获技术，在将理论知识应用于实践问题过程中，培养学生弘农爱国、扎根三农、服务三农的爱国情怀。

**六、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：小麦收获机械化生产技术，王万章编著，中国农业出版社，2021

**2.参考书：**

（1）小麦机械化收获实用技术，王贵荣编著，山西科学技术出版社，2010

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学慕课 https://www.icourse163.org/

**七、教学条件**

本课程需要借助多媒体教室进行理论讲解，实验部分在农业工程综合训练中心实验基地进行，配备收获机械等。

**八、教学考核评价**

**1.过程性评价：**

本门课程的过程性考核将由课前预习、课堂表现、小组学习讨论、课后作业四部分组成，课前预习、课堂表现、小组学习讨论、课后作业占比分别为10%、10%、10%、10%。

**2.终结性评价：**

本课程终结性考核以论文形式结课，其占比60%。

**3.课程综合评价：**

本课程中论文考核占比为60%，过程性考核占比40%。

**智能农业装备与现代农业**

（Intelligent Engineering Equipment and Modern Agriculture）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：** | **课程总学时：32** | **实验学时： 0 学时** |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:**公选类 | **开设学期：第 4 学期** |
| **课程负责人：张开飞** | **课程团队：张开飞，刘学文，于畅畅** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：**全校适用 | | |
| **对先修的要求：**先修课程：高等数学、大学物理、农学基础 | | |
| **对后续的支撑：**农业生产、毕业设计 | | |
| **主撰人：于畅畅** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.5** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

《智能农业装备与现代农业》是针对全校开设的农业生产机械化技术和农业生产装备的一门农业工程类技术课程。学习这门课程的目的是为将来组织和指挥现代化农业生产专业技术人员提供必要的农业生产机械化基础知识，了解农业机器的性能并使其更好地为农业生产服务。使学生能合理地科学地使用农业机械，以达到最大限度地发挥机械作用，取得增产、增效、增收的农业生产效果。要求学生了解和掌握常用农业动力机械的构造工作原理和基本的操作方法，并能够正确安全地使用各种农业机器，熟悉农业机械的有关构造、性能和工作原理。能够根据农艺正确进行农业装备选型和调整，保证良好的作业质量。通过课程学习同学们应该了解国内外现代化农业机械及精细农业技术的发展现状和应用水平。

**二、课程教学的基本要求**

了解现代农业机械装备国内外的发展，先进农业装备的工作原理、结构特点和设计理论，借鉴国际先进农业机械装备的设计经验，取长补短。掌握耕作机械，播种施肥机械，植保机械化技术装备，节水灌溉技术与装备，收获机械化技术装备，秸秆利用机械装备技术以及干燥技术与装备。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

《智能农业装备与现代农业》主要讲授播种施肥机械，植保机械化技术装备，节水灌溉技术与装备，收获机械化技术装备，秸秆利用机械装备技术以及干燥技术与装备，总课时32学时。课堂教学严格按教学大纲要求执行教学内容和进度，教学内容清楚，概念准确，重点突出。对待学生循序渐进，循循善诱。能够利用多媒体现代化教学手段开展教学活动提高教学质量。在教学活动中善于运用启发式教学手段，调动学生的积极性，同时注重学生自学能力的培养。教学能够做到课前有教案，课后有作业，每章有作业有批改；同时两周开展一次讨论，线上和线下教学资源能满足学生学习用。

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：使学生能够应用工程基础与专业的基本原理，通过科学的方法研究分析农业装备相关的工程问题。 | 1  2 |
| 2 | 目标2：使学生具备工程项目方案制定等基本设计能力。 | 3 |
| 3 | 目标3：通过课程的学习，使学生具备对植物保护项目进行初步环境评估、提出初步无污染植物保护措施的能力。 | 4 |

**四、理论教学内容及学时分配（32学时）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **绪论** | **学时数：2** |

1.1农业装备技术发展

1.2农业机械的地位和作用

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第一章 农业动力机械** | **学时数：4** |

**第一节 电动机和发动机（2学时）**

**教学目标：**电动机和发动机的结构原理。

**教学重点和难点：**发动机的工作原理；发动机的总体构造。

**主要教学内容及要求：**了解电动机、发动机的类型；理解发动机的基本结构及基本术语；熟练掌握发动机的工作原理；熟练掌握发动机的总体构造。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 拖拉机     （2学时）**

**教学目标：**拖拉机机构原理。

**教学重点和难点：**拖拉机结构原理。

**主要教学内容及要求：**掌握拖拉机的分类、结构。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第二章 土壤耕作机械** | **学时数：4** |

**第一节 耕层土壤物理力学特性（1学时）**

**教学目标：**讲授土壤强度、承受能力。

**教学重点和难点：**土壤耕作概念，土壤物理力学特性。

**主要教学内容及要求：**了解土壤耕作概念、耕层土壤力学。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 整地机械    （3学时）**

**教学目标：**通过讲授不同农作物农艺耕作制度及各类耕作机具的类型，熟悉耕作机械的基本结构、工作原理及秸秆综合利用机械化技术工艺与设备。

**教学重点和难点：**重点是铧式犁的翻垡原理、减阻降粘措施、旋耕刀片运动分析、耕粑地工作过程。难点是犁体曲面的三维受力分析、悬挂犁的调整，圆盘耙片的受力分析。

**主要教学内容及要求：**理解不同农作物农艺耕作制度及耕作机具的类型理解掌握；熟练铧式犁的结构类型。 掌握保护性耕作的意义和适用机具。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第三章    播种施肥机械** | **学时数：4** |

**第一节 播种与施肥概述（2学时）**

**教学目标：**熟悉播种施肥机械的一般结构组成、播种施肥方法。

**教学重点和难点：**重点：播种机的一般构成；难点：播种机的工作原理。

**主要教学内容及要求：**了解：播种施肥机械的一般结构组成、播种施肥方法、播种施肥工作过程。理解：什么是排钟均匀性、播种均匀性、各行一致性、总排量稳定性。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 现代化播种施肥机械   2学时**

**教学目标：**播种施肥工作过程及主要工作部件的类型与特点。

**教学重点和难点：**小麦、玉米精密排种器的结构、主要技术参数。难点是精量播种排种部件的试验、改进方法。

**主要教学内容及要求：**掌握：播种施肥机械主要工作部件的功能、类型及性能特点。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第四章 植保机械技术装备** | **学时数：4** |

**第一节 植物保护方法及机械（2学时）**

**教学目标：**熟悉作物病虫害的基本防治方法及化学药剂的喷施方法。

**教学重点和难点：**植物保护方法。

**主要教学内容及要求：**了解：是植保机械定义、基本防治方法及化学药剂的喷施方法。理解：病虫害防治的意义、植保机械的作用。

**教学组织与实施：**老师提前布置课堂作业，针对当前植物病虫害发生的背景、成因、危害、解决措施进行调研总结，然后课堂发言，老师进行点评，最后进行相关知识的串讲。

**第二节 植物保护机械主要工作部件及特点     2学时**

**教学目标：**了解喷雾机、弥雾机、喷粉机、遥控植保机的基本组成与调整方法。

**教学重点和难点：**喷雾头、弥雾头、压力泵。难点是影响喷雾性能的因素、三缸压力泵。

**主要教学内容及要求：**掌握：喷雾、弥雾、喷粉头的类型、结构及特点，弄清压力泵的结构、类型、工作原理及喷雾机的工作质量指标。熟练掌握：喷雾机、弥雾机类型、遥控植保机的结构及特点。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第五章 节水灌溉机械化技术** | **学时数：4** |

**第一节 概述（2学时）**

**教学目标：**熟悉节水灌溉（排灌）系统组成

**教学重点和难点：**重点：节水灌溉的意义，难点：微灌系统的组成。

**主要教学内容及要求：**了解：节水灌溉意义。理解：节水灌溉在农业生产中的作用与重要性。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 节水灌溉机械化技术    2学时**

**教学目标：**熟悉节水灌溉（排灌）机械的排灌方式、基本组成与工作过程。

**教学重点和难点：**重点是微灌系统的组成、滴头、喷头、离心泵结构与原理。难点是喷头、滴头、离心泵性能分析。

**主要教学内容及要求：**掌握：微灌系统的组成、滴头、喷头、离心泵结构与原理，以及喷头、滴头、离心泵性能分析。熟练掌握：主要工作部件的结构、类型及工作原理，弄清离心水泵的结构、工作原理、性能调节与合理选择。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第六章 收获技术与装备** | **学时数：4** |

**第一节 收割机的类型及构造（2学时）**

**教学目标：**通过本章的学习，熟悉国内常见的谷物收获方法。

**教学重点和难点：**常见的谷物收获方法。

**主要教学内容及要求：**了解：国内常见的谷物收获方法及对收获机械的要求。

**教学组织与实施：**老师提前布置作业，学生了解各地节水灌溉技术，课堂汇报。老师通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 切割器和扶禾装置     2学时**

**教学目标：**熟悉常用的收割、脱粒、联合收获机械的基本构造、工作过程与性能特点。

**教学重点和难点：**重点是切割器、拨禾轮、脱粒滚筒、联合收获机的主要调整项目与调整方法。难点是玉米联合收获机械的摘穗辊与剥皮辊。

**主要教学内容及要求：**掌握：掌握主要工作部件的类型、运动分析方法、主要参数对其性能的影响，弄清收割、脱粒、联合收获机的主要调整项目与调整方法。熟练掌握：谷物收获方法及收割、脱粒、联合收获机械的基本构造、工作过程与性能特点。

**教学组织与实施：**重点讲解各类型收获机结构，核心部件工作原理、设计方法及生产应用。同时，采用课题组分组设计及课堂汇报，老师点评的方法，促使学生提高综合知识运用能力。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第七章 秸秆利用技术与装备** | **学时数：3** |

**第一节 秸秆利用技术（2学时）**

**教学目标：**通过本节的学习，了解农作物秸秆资源，秸秆收获机械化技术、秸秆还田机械化技术、秸秆资源化利用技术。

**教学重点和难点：**农作物秸秆资源，秸秆收获机械化技术、秸秆还田机械化技术、秸秆资源化利用技术。

**主要教学内容及要求：**了解：秸秆能源化利用存在的问题。理解：秸秆收获机械。

**教学组织与实施：**重点讲解秸秆收获和打捆装备，核心部件工作原理、及生产应用。同时，采用课题组分组设计及课堂汇报，老师点评的方法，促使学生提高综合知识运用能力。

**第二节 秸秆利用技术的发展及现状     1学时**

**教学目标：**通过本节学习，了解秸秆利用技术的发展。

**教学重点和难点：**秸秆利用研究现状。

**主要教学内容及要求：**掌握：秸秆打捆技术与装备。熟练掌握：秸秆饲料机械化技术。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **第八章 干燥技术与装备** | **学时数：3** |

**第一节 农产品干燥基础知识（1学时）**

**教学目标：**了解粮食干燥的意义、粮食干燥的技术基础。

**教学重点和难点：**重点是粮食干燥的技术基础。

**主要教学内容及要求：**了解：粮食干燥的意义。理解：粮食干燥的技术基础。

**教学组织与实施：**采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**第二节 干燥技术与装备     2学时**

**教学目标：**了解粮食干燥的技术与装备。

**教学重点和难点：**粮食干燥的技术与装备。

**主要教学内容及要求：**掌握：粮食干燥的技术与装备。

**教学组织与实施：**通过多媒体课堂教学，辅助图片、动画、视频等，讲授理论知识；采用提问启发引入新知识，提问、讨论，反转课堂，微课多种形式教学，线上学习等教学方法使学生掌握重点和难点。

**五、课程思政**

经过对现代农业装备中思政重要基本元素的挖掘与整理，根据专业课教学的重要战略地位和内涵，科学合理系统的建筑设计现代农业装备教材中的思政的具体内容和教学方式，寓思政文化教育于现代农业装备课程教学中，达到思政文化教育与专业的有机结合渗透、互补。利用文化教育授课工作主要环节所蕴含的思想道德要求、科研革新思想精神、爱国主义情感、传统思想文化精神、性格养成等内涵，对学生充分发挥文化教育思想价值的引导功能。例如：引导学生从学习现代农业装备，到关心我国农业、农村和农民问题，进而激发学生为振兴中华而刻苦努力学习的精神。

**六、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：农业机械学, 李宝筏主编，中国农业出版社，2018年（第二版）

**2.参考书：**

（1）新编农业机械学。耿端阳。国防工业出版社，2011

（2）农业机械学。丁为民。中国农业出版社，2011（第二版）

（3）农业生产机械化。蒋恩臣主编 中国农业出版社，2003年

（4）农业机械化生产学（上册），高焕文主编，中国农业出版社，2002年

（5）农业机械化生产学（下册），罗锡文主编，中国农业出版社，2002年

（6）农业机械化与装备，宋建农主编，中国农业出版社，2002年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）河南农业大学网络教学平台：

网址：[https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse](https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=)

（2）爱课程网 网址：[http://](http://cnfood114.com/default.aspx)www.icourses.cn/home

**八、教学条件**

本课程的实验室，应具备农业生产中耕、整、播/栽、管、收各环节典型机具及播种、喷雾性能测试、风机性能测试等实验平台，并为了提升学生的认知，需要有生产实习及企业实习基地。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**平时成绩由课前预习（占比10%）、出勤（占比10%）、课后作业（占比10%）三部分组成。

**2.终结性评价：**课程论文70%。

**3.课程综合评价：**总成绩=课程论文\*70%+平时成绩（课前预习、出勤、期中测试、课后作业）\*30%。

**课程考核大纲**

三维数字化设计与表达

（*3D digital design and expression*）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021065 | **课程学时：**48 | **课程学分：**3.0 |
| **主撰人：**何玉静 | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：**2023.6.5 |

**一、课程的性质和地位**

《三维数字化设计与表达》是农业机械化及其自动化专业的专业选修课，是对农业机械化及其自动化专业的学生进行较全面的计算机二维、三维设计训练。通过本课程的学习，让学生了解先进成熟的CAD设计技术，在掌握AutoCAD二维绘图的基础上，掌握基于参数化、特征造型、实体建模、二维三维全关联的三维设计软件SolidWorks的设计思想与方法；通过本课程的课堂讲授与上机实习，培养学生把握零件的设计意图，完成参数化建模的能力，培养学生用二维、三维设计完成产品装配、表达产品的能力，同时培养学生图样表达的能力，正确完成工程图的生成。

**二、理论教学部分的考核目标**

（1）了解二维、三维CAD的概念，了解二维三维CAD的发展与现状；

（2）掌握AutoCAD二维绘图基本命令，能熟练运用AutoCAD软件绘制二维工程图；

（3）掌握参数化设计、变量化设计的基本思想，掌握特征建模的原理；

（4）掌握拉伸特征、旋转特征、放样特征、扫描特征建模的基本原理与方法；

（5）掌握自顶向下与自底向上两种建立装配体的原理，熟悉建立装配体的基本方法；

（6）掌握零件的渲染及装配体爆炸、动画与运动仿真；

（7）掌握建立工程图文件模板的方法，并能根据模板生成符合GB的工程图。

**第一章 零件图与装配图**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：零件图的作用与内容；零件的构型设计与工艺结构；装配图的作用与内容。

**2. 一般掌握**：理解读装配图的步骤和方法；装配图的画法。

**3. 熟练掌握**：零件表达方案的选择与尺寸标注；零件的技术要求；零件图、装配体的绘制和阅读。

**（二）考核内容**

零件图中常见技术要求和标注，零件图的绘制和阅读、装配图的绘制和阅读。

**（三）考核要求**

**1.识记**：零件的分类

**2.领会**：零件图、装配图所包括的内容

**3.应用**：能够正确画出零件图及装配图，并标注尺寸

**4.分析：**各种坐标系的使用

**5.综合**：根据实际零件，能够正确画出一般零件图，并标注尺寸和制定出技术要求。还要能够看懂中等复杂程度的零件图。根据实际部件，经过测绘画出装配图和成套的零件图。还要求能够看懂中等复杂程度的部件装配图。

**6.评价：**学习通提交作业

**第二章 AutoCAD基础**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：AutoCAD用户界面及基本操作。

**2. 一般掌握**：AutoCAD样条线、多线、多段线、椭圆命令、绘制点命令等次要绘图命令。

**3. 熟练掌握**：AutoCAD图形绘制的基本命令(点、直线、圆、圆弧、矩形、多段线等)及点的定位方法；基本编辑命令(删除、移动、旋转、复制、镜像、修剪和断开、延伸和拉伸、阵列、偏移、园角和倒角)。

**（二）考核内容**

本章考核各种绘图及编辑命令的主要功能、使用方法；命令参数的含义与设置方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：AutoCAD工作界面与绘图环境的定制

**2.领会**：绘图、编辑命令的使用方法和输入方法

**3.应用**：显示、标注等命令的使用方法和输入方法

**4.分析：**参数设置

**5.综合**：样板图的创建方法，尺寸公差的合理标注。还要能够绘制打印简单零件工程图。

**6.评价：**学习通提交作业

**第三章 AutoCAD文字、块与尺寸标注**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：文字样式的概念、表格样式的概念；尺寸样式的概念、尺寸样式与文字样式的关系、注释性的概念；尺寸样式的概念、尺寸样式与文字样式的关系、注释性的概念。

**2. 一般掌握**：文字样式的设置方法、表格样式的设置方法；建立与修改尺寸标注样式；在图形中插入参照图形、插入其他DWG文件。

**3. 熟练掌握**：能使用多行文字编写技术要求等文字说明；能使用表格功能绘制标题栏、齿轮参数表等表格。各种标注命令的使用。在图形中创建、插入块，创建属性及带属性的块。

**（二）考核内容**

本章考核Style、TableStyle命令设置文字样式与表格样式的方法；使用Text、Mtext命令书写文字的方法；使用Table命令绘制表格的方法。各种标注命令的使用，能使用不同的标注命令完成各种类型的尺寸标注、形位公差标注、引用说明等特殊标注。如何使用块功能创建在图形中反复使用的图形，考核使用带属性的块创建粗糙度符号、基准符号、标题栏的方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：文字样式、表格样式；检验标注、标注更新、标注间距、折断标注；块的概念、什么是带属性的块、块的使用环境。

**2.领会**：Text命令各参数的应用；快速标注、引线标注、多重引线；写块命令。

**3.应用**：Table命令绘制简单表格；标注样式设置、折弯标注、坐标标注、弧长标注、标注编辑；创建块、插入块的方法、分解块的方法。

**4.分析：**属性块的创建。

**5.综合**：使用Mtxet书写技术要求等复杂文字；使用Mtext命令插入尺寸公差的方法；使用Table绘制国标标题栏、齿轮参数表的方法。利用块命令绘制反复使用的图形、利用带属性的块创建反复使用的属性快，如粗糙度块、基准符号块等。

**6.评价：**学习通提交作业

**第四章 SolidWorks基础**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：SolidWorks的用户界面，了解草图绘制的作用。

**2. 一般掌握**：启动SolidWorks的方法；鼠标与键盘的使用方法。掌握SolidWorks常用的草图绘制方法，掌握草图的修改，掌握约束在草图绘制中的作用**。**

**3. 熟练掌握**：SolidWorks中草图绘制方法与过程、草图几何关系、标注草图。

**（二）考核内容**

建立、保存、打开图形、视图的控制、选择对象的方法、鼠标的操作。

**（三）考核要求**

**1.识记**：SolidWorks 的用户界面。

**2.领会**：SolidWorks的配置与选项设置。

**3.应用**：快捷命令与快捷键的使用方法。

**4.分析：**SolidWorks的草图几何关系。

**5.综合**：建立、保存、打开图形、视图的控制、选择对象的方法。

**6.评价：**学习通提交作业

**第五章 SolidWorks零件建模**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：SolidWorks的包覆、压凹、变形、弯曲等特征的使用。

**2. 一般掌握**：抽壳、拔模、圆角、筋等特征的使用**。**

**3. 熟练掌握**：SolidWorks特征造型的基本知识；基本特征造型；特征的编辑操作。

**（二）考核内容**

特征造型的基本知识；基体特征造型；附加特征与特征的编辑操作。

**（三）考核要求**

**1.识记**：不常用特征造型的使用，如圆顶、自由形。

**2.领会**：SolidWorks较不常用特征造型的使用，如弯曲、压凹。

**3.应用**：主要附加特征的应用，如抽壳、拔模、圆角、筋。

**4.分析：**SolidWorks的特征创建过程。

**5.综合**：特征造型的基本知识；基体特征造型；附加特征与特征的编辑操作。

**6.评价：**学习通提交作业

**第六章 SolidWorks装配体**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：SolidWorks的装配体界面，根据自下而上的装配体设计方法完成装配体设计。

**2. 一般掌握**：装配体设计举例**。**

**3. 熟练掌握**：SolidWorks装配体设计的步骤;装配体设计实例;装配体特征;装配体爆炸视图; Toolbox库。

**（二）考核内容**

装配体设计的步骤;装配体设计实例;装配体特征;装配体爆炸视图; Toolbox库。

**（三）考核要求**

**1.识记**：装配体设计的基本概念。

**2.领会**：自顶向下、自下上下的装配题。

**3.应用**：Toolbox库。

**4.分析：**SolidWorks装配体创建过程。

**5.综合**：装配体设计的步骤;装配体设计实例;装配体特征;装配体爆炸视图。

**6.评价：**学习通提交作业

**第七章 SolidWorks工程图**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：SolidWorks编辑图纸。

**2. 一般掌握**：工程图环境**。**

**3. 熟练掌握**：SolidWorks工程图的建立及工程图模板的创建；剖面视图的绘制、模型项目的应用、技术要求的标注；出装配体工程图、序号、明细表的添加。

**（二）考核内容**

创建工程图; 工程视图;标注工程图; 出装配体工程图。

**（三）考核要求**

**1.识记**：无。

**2.领会**：无。

**3.应用**：工程图环境。

**4.分析：**SolidWorks工程图创建过程。

**5.综合**：创建工程图; 工程视图;标注工程图; 出装配体工程图。

**6.评价：**学习通提交作业

**第八章 SolidWorks运动仿真与结构分析**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：SolidWorks动画演示及运动仿真的相关功能。

**2. 一般掌握**：Motion、Simulation界面**。**

**3. 熟练掌握**：SolidWorks机构动画制作、机构运动仿真、Simulation结构分析的基本操作。

**（二）考核内容**

无。

**（三）考核要求**

**1.识记**：无。

**2.领会**：无。

**3.应用**：SolidWorks机构动画制作、机构运动仿真、Simulation结构分析的基本操作。

**4.分析：**SolidWorks运动分析与结构分析创建过程。

**5.综合**：SolidWorks机构动画制作、机构运动仿真、Simulation结构分析的案例操作。

**6.评价：**学习通提交作业

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

以学生的《实验报告》及在实验过程中的表现为依据进行考核。

**四、考核方式**

闭卷上机考试。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：课前预习、出勤、其中测试、课堂表现、课后作业。占总成绩30%。

2.实验教学成绩：上机实验占10%。

3.期末成绩：机房上机考试。占总成绩60%。

4.综合成绩：平时成绩（课前预习、出勤、其中测试、课堂表现、课后作业）×30%+实验教学×10%+期末考试成×60%，成绩考核采用百分制或优秀、良好、中等、及格、不及格五级记分制。

**六、考核结果分析反馈**

1.以教务系统最终成绩向学生反馈。

2.基于学生考核结果，建立多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

农业机械化生产与管理

Mechanization of Agriculture Production and Management

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021109 | **课程学时：**32 | **课程学分：**2 |
| **主撰人：**屈哲 | **审核人：**李赫 | **大纲制定（修订）日期：**2023.06 |

**一、课程的性质和地位**

本课程是农业机械化及其自动化专业的专业选修课，是该专业的主要课程之一。

它是在综合应用农业机械及农业机械化原理的基础上，结合现代管理学、运筹学以及系统工程理论知识和技术，分析研究如何用好、管好农业机械设备并充分发挥机械化的作用，实现“高效、优质、低耗、安全”的农业机械化生产，使其获得最佳效益的理论和方法。

**二、理论教学部分的考核目标**

1. 理解农业机械化生产与管理的基本概念、原则和方法，了解其在实际生产中的作用和意义；

2. 掌握农业机械化生产与管理中各种农业机械的基本原理、结构和工作原理；

3. 了解和掌握农业机械化生产与管理中的各项技术标准、规范和操作规程；

4. 能够分析和评价农业机械化生产与管理中的问题和风险，并提出相应的解决方案。

考核形式可以采用考试、综合实验或论文等方式，主要评估学生对上述目标的掌握程度和运用能力。

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业机械化管理的目的和任务；现代管理理论对农业机械化管理的影响；本课程的教学内容和学习方法。

**2. 一般掌握**：我国农业机械化发展的模式及特点。

**3. 熟练掌握**：农业机械化的基本概念与内涵。

**（二）考核内容**

农业机械化的基本概念；我国农业机械化发展的模式及特点；农机化管理的内容、科学体系组成。

**（三）考核要求**

**1.识记**：农业机械化的基本概念。

**2.领会**：农业机械化管理的目的和任务。

**3.应用**：明确农业机械化管理的目标和任务。

**4.综合**：现代管理理论在农业机械化管理中的应用。

**第二章 机组运用原理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：机组的概念、分类。

**2. 一般掌握**：机组动力性发挥及影响动力性发挥的因素分析；机组的功率消耗，各项功率的计算；拖拉机的牵引特性在实际工作中的合理利用；作业机械的阻力构成及影响因素分析；

**3. 熟练掌握：**机组编组的方法和步骤。

**（二）考核内容**

机组的概念，机组动力性能的利用、机组的编组方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机组的概念，机组的动力性能发挥及机组编制。

**2.领会**：机组动力性发挥及影响动力性发挥的因素，作业机械的阻力构成及影响因素。

**3.应用**：会进行各项功率的计算。

**4.综合**：能够对发挥机组动力性的影响因素分析，会进行机组的编组计算和简单的评价。

**第三章 农机化生产组织与效果评价**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业机械化生产基本要求。

**2. 一般掌握**：农机化作业工艺方案制定方法。

**3. 熟练掌握**：农业机器的选型与配备；农机化作业效率及成本组成及计算分析；农机作业质量的总体要求及评价，机械化作业的普遍性质量指标要求。

**（二）考核内容**

农机化作业工艺方案制定方法、作业效率评价指标体系的组成，机组生产率计算和成本分析。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机械化作业的工艺过程，掌握农机化作业的机械选型原则和配备计算。

**2.领会**：农机化生产基本要求，农业机械化作业工艺组成的内涵。

**3.应用**：会进行机组选型，机组生产率计算和成本分析。

**4.综合**：会组织机械化生产和进行生产效果评价。

**第四章 农机技术管理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农机作业安全规范和国家相关管理政策。

**2. 一般掌握：**农机机械正确使用、维护，以及安全生产的要点。

**3. 熟练掌握：**机器维护制度的发展过程及主要内容。

**（二）考核内容**

机器技术维护制度的内容、制定维护保养规程的方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：农业机械正确使用的原理和方法，、常用的技术手段等。

**2.领会**：机器维护制度的发展过程及主要内容；机器技术状态评价标准及诊断检测的理论依据、和常用检测方法。

**3.应用**：会指导机器的正确操作使用。

**4.综合**：会组织农业机械的技术维护，并能制定技术维护规程。

**第五章 农机用油管理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：油料的化学组成与炼制方法，油料国家标准的内容。

**2. 一般掌握**：油料更换标准，安全使用要求。

**3. 熟练掌握**：农机用燃料油的牌号命名原则与方法；内燃机用油的特性、分级、黏度牌号、标号等的表示方法，主要使用性能指标的概念、内涵和表述方法；正确选用的原则和方法。

**（二）考核内容**

各类油品的分类、牌号表示方法及正确选用。农机用燃料油的牌号命名原则与方法；内燃机用油的特性、分级、黏度牌号、标号等的表示方法，主要使用性能指标的概念、内涵和表述方法；正确选用的原则和方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：农机用燃料油的牌号命名原则与方法；正确选用的原则和方法。

**2.领会**：各类油主要使用性能指标的概念、内涵。

**3.应用**：会根据农业机械的特点正确选用油料。

**4.综合**：能够合理、安全、规范用油和进行有聊的管理。

**第六章 农机化宏观管理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农机化宏观管理的内容。

**2. 一般掌握**：农机化发展评价指标。

**3. 熟练掌握**：农机化发展评价指建立的方法，农机产品、技术试验鉴定及推广的程序。

**（二）考核内容**

农机化发展评价指标体系的构建原则，常用的评价指标内涵；农机化社会服务体系的作用及组成要点。

**（三）考核要求**

**1.识记**：农机化发展评价指标体系的构建原则，常用的评价指标项目。

**2.领会**：农机化发展评价指标体系的构建目的，常用的评价指标的内涵。

**3.应用**：会进行农机产品的试验鉴定，农机化新技术的推广。

**4.综合**：在熟悉农机化发展评价指标体系的基础上，会进行一般农机化项目的评价。

**第七章 农机化发展规划**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农机化区划的内容。

**2. 一般掌握**：农机化发展规划的内容。

**3. 熟练掌握**：农机化发展规划的编制方法和可行性论证的程序。

**（二）考核内容**

农业机械化规划的概念及作用，规划的原则和程序、主要内容；农机化项目可行性研究的概念、程序，可行性研究的评价方法，，农机化项目可行性论证的程序和方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：可行性研究的评价方法，静态评价法、动态评价法、盈亏分析、敏感性分析、概率分析等方法等。

**2.领会**：农机化区划采用的方法，农机化区划的分区、特点；机械化作业项目及机械化程度规划、农机动力及结构规划，主要农机品种及数量规划等的内容。

**3.应用**：静态评价法、动态评价法、盈亏分析、敏感性分析、概率分析等进行可行性分析。

**4.综合**：会进行农机化发展规划项目的可行性论证。

**第八章 农机化技术经济分析**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农机化技术经济分析的特点及要求。

**2. 一般掌握**：农机化技术经济分析研究的对象。

**3. 熟练掌握**：农机化技术经济分析的理论基础，农机化经济效益理论、经营效益的评价原则与程序，农机化经营效益评价指标体系建立，农机化经营效益的评价的方法。

**（二）考核内容**

农机更新的理论，磨损理论、寿命理论，更新原理和更新期的计算。农业机械化技术经济效果评价标准。

**（三）考核要求**

**1.识记**：农业机械化技术经济分析的基本概念。

**2.领会**：农业机械化技术经济分析的概念及理论基础，常用的技术经济研究方法和手段，农业机械更新的理论。

**3.应用**：农机更新的理论，磨损理论、寿命理论，更新原理和更新期的计算。

**4.综合**：熟悉农机化技术经济分析的内容，掌握农机化技术经济研究的方法，能进行农机更新期的分析和计算。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

无实验、实习教学要求。

**四、考核方式**

课程结束考试：闭卷考试。考试时间：120min，卷面分数：100。

平时成绩：课堂考勤、作业、讨论、课后作业等情况作为平时成绩记载依据。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：30%

2.期末成绩：70%

3.综合成绩：平时成绩（30%）+ 课程结束考试成绩（70%）

**六、考核结果分析反馈**

1. 给学生成绩反馈报告，该报告应包括每个学生在不同考核领域的得分，以及对每个学生的反馈和建议。

2. 分析学生的得分情况，找出他们最常犯的错误和缺点，并针对性地安排教学计划和课程内容。

机械检测与故障诊断

（Mechanical Test and Fault Diagnosis）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021110** | **课程学时：32学时** | **课程学分：2学分** |
| **主撰人：刘学文** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.06.08** |

**一、课程的性质和地位**

本课程是农业机械化及其自动化专业的专业选修课。内容主要包括机械设备故障诊断技术的基本概念，机械物理信号分析基础、机械状态识别方法、机械零件的失效形式等设备诊断原理和常用技术，典型设备和主要传动部件等的故障诊断技术。通过本课程的学习，获得机械设备故障诊断技术必要的基本理论、专业知识和基本技能，了解故障诊断的工程应用，能提出一般设备故障诊断策略和方法，并对故障的部位和原因能做出分析，为从事相关的工程技术工作打好基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

通过本课程的学习，了解故障诊断的基本概念与基本原理，重点掌握随机振动信号的频域分析方法，摩擦学基本知识，超声检测技术等，能运用设备故障诊断的基本理论和典型机械零件故障诊断方法解决简单问题。同时培养农业装备及系统设计的综合能力以及耐心细致的工作作风，为后续实习和工作提供理论支持。

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

**1．一般了解**：机械检测与故障诊断技术发展

**2．一般掌握**：机械检测与故障诊断技术类型

**3．熟练掌握**：机械检测与故障诊断的一般方法

**（二）考核内容**

故障、检测、诊断、可靠性、维修、摩擦学等基本概念。机械故障给工业生产带来的各种损失分析。机械检测与故障诊断技术方法。

**（三）考核要求**

**1．识记**：故障、检测、诊断、可靠性、维修、摩擦学等概念

**2．领会**：机械检测与故障诊断技术方法

**3．应用**：机械故障给经济技术分析方法

**第二章 故障信号分析与处理技术**

**一、学习目标**

**1．一般了解**：信号的分类，信号的描述。

**2．一般掌握**：信号的幅值域分析和信号的频域分析。

**3．熟练掌握**：信号的时域分析。

**二、考核内容**

信号的分类，相关分析，相关函数，快速傅里叶变换，白噪声信号，周期信号，功率谱等基本概念。时域分析特征值的物理意义。频谱分析和相关分析方法。

**三、考核要求**

**1．识记**：相关分析，自相关函数，功率谱密度函数，信噪比，周期信号等概念

**2．领会**：信号种类，幅值分析，傅里叶变换等

**3．简单应用**：时域分析技术方法，频谱分析方法。

**4．综合应用**：相关分析及频谱发现出的工程应用。

**第三章 振动检测与故障诊断**

**一、学习目标**

**1．一般了解**：齿轮箱故障诊断的一般方法

**2．一般掌握**：振动加角速度传感器的工作原理和性能指标

**3．熟练掌握**：振动检测一般技术方法

**二、考核内容**

振动传感器的种类及性能指标，选择原则。数据采集器种类，A/D转换原理，振动检测的一般方法。振动测试系统的组成。齿轮箱振动的检测的技术方法

**三、考核要求**

**1．识记**：周期，频率，相位，幅值，固有频率，齿轮啮合频率，压电式加速度传感器，电涡流位移传感器。

**2．领会**：压电式加速度传感器工作原理，电涡流位移传感器工作原理，功率谱分析

**3．简单应用**：齿轮频率分析和故障判别标准。

**4．综合应用**：振动诊断系统的组成，安装，故障诊断分析方法。

**第四章 温度检测技术**

**一、学习目标**

**1．一般了解：**齿轮箱故障诊断的一般方法。

**2．一般掌握：**振动加角速度传感器的工作原理和性能指标。

**3．熟练掌握：**振动检测一般技术方法。

**二、考核内容**

振动传感器的种类及性能指标，选择原则。数据采集器种类，A/D转换原理，振动检测的一般方法。振动测试系统的组成。齿轮箱振动的检测的技术方法。

**三、考核要求**

**1．识记：**热电阻，热电偶，膨胀式测温，辐射测温，温标，热力学温标等。

**2．领会：**各种温标的由来与定义温度量值标定与传递方法，测温分类方法及其特点。热电阻，热电偶，辐射测温原理。

**3．简单应用：**辐射测温，热电偶测温技术方法。

**4．综合应用：**红外测温，热电偶测温技术在机械检测与故障诊断的应用。

**第五章 零件磨损失效油液检测**

**一、学习目标**

**1．一般了解**：机械磨损失效规律，铁谱技术的应用。

**2．一般掌握**：磨损失效的类型，特征。铁谱分析技术方法。

**3．熟练掌握**：分析式铁谱仪的原理。

**二、考核内容**

零件磨损失效特征与磨损机理，润滑油样分析指标，铁谱分析技术原理和方法。齿轮箱振动的检测的技术方法。

**三、考核要求**

**1．识记**：磨料磨损，粘着磨损，疲劳磨损，微动磨损，磨损量，磨损率，耐磨性等。

**2．领会**：直读式铁谱仪，分析式铁谱仪，在线式铁谱仪工作原理。

**3．简单应用**：分析式铁谱仪在润滑油样分析中的应用。

**4．综合应用**：机械零件磨损失效分析。

**第六章 无损检测技术**

**一、学习目标**

**1．一般了解**：无损检测的技术类型。

**2．一般掌握**：磁力探伤，渗透探伤，射线探伤。

**3．熟练掌握**：超声探伤的基本原理和机械检测应用。

**二、考核内容**

磁粉探伤的磁化方法。渗透探伤的方法。零件磁粉探伤后退磁处理。试述超声波探伤的原理与特点。射线探伤的原理与特点。

**三、考核要求**

**1．识记**：无损检测，磁粉探伤，射线探伤，超声探伤，生发射探伤，纵向磁化，周向磁化，超声波，

**2．领会**：射线探伤，磁力探伤

**3．简单应用**：超声探伤技术在机械零件缺陷检测中的应用。

**第七章 现代检测技术**

**一、学习目标**

**1．一般了解**：数据采集技术，智能仪表系统，虚拟仪器。

**2．一般掌握**：计算机检测系统的组成原理。

**3．熟练掌握**：A/D转换原理，数据采集系统参数性能，采样定律等。

**二、考核内容**

计算机数据采集系统硬件结构。计算机数据采集技术原理。

**三、考核要求**

**1．识记**：采样定律，测试系统通讯接口，虚拟仪器的构成，采样保持。

**2．领会**：A/D转换原理，数据采集系统参数性能，采样定律。

**3．简单应用：**智能仪表系统，虚拟仪器。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

（1）识别信号分析典型信号的波形曲线。理解信号分析试验、油样铁谱分析以及超声波无损检测实验结果分析中的特征参数及物理量的意义。

（2）获取的实验数据和实验结果要以规范的表格和图片等形式记录下来，以便进行分析和研究。

（3）实验报告书写规范，应全面反应整个实验过程，包括实验人员、实验设备、测量结果、理论计算等过程。

**四、考核方式**

课程采用过程化的考核方式，平时成绩包括课堂表现、作业和实验都贯穿整个学期，在总评成绩中所占权重系数分别定为0.1、0.2和0.2。课程考核采用形成性评价方式，考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，采用项目式论文考核形式，占权重系数为0.5。

**五、成绩评定**

考核成绩由平时考核成绩和期末考核成绩两部分组成，在总评成绩中所占权重系数分别定为0.5和0.5。

课程总评成绩=期末考核成绩（50%）＋平时成绩（50%）

**六、考核结果分析反馈**

教学反馈的内容是多元化的，反馈内容包括：授课内容是否合适，学时安排是否恰当；教学内容、教学方法是否新颖；授课内容是否随着新技术和新方法的不断发展而变化；课程评价模式、人才评价模式是否适应专业发展；学生的满意率是否达到了教学大纲的要求，等等。

反馈的形式是多元化的，平时的作业，对于错误率较高的题任课教师都会在下节课进行讲解和答疑，其次，对于课上没有弄明白的问题，学生可在课下或者线上随时提出问题，任课教师在第一时间答疑解惑。再次，系主任、课程组之间随时听课，定期收集、分析、反馈学生对本课程的意见和建议。最后学校、学院进行教学检查，学生网上评教，教学督导与学生座谈，然后给任课教师反馈结果与意见。

可靠性工程基础

Reliability Engineering

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021111 | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：**陈新昌 | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.06** |

**一、课程的性质和地位**

《可靠性工程》是对产品(零件、元器件、设备或系统)的失效现象及发生概率进行分析、预测、试验、评定和控制的边缘性学科。美国的主要工科大学自上世纪60年代就开始开设《可靠性工程》课程，在国内的多数工科院校《可靠性工程》也已成为主要的专业基础课。

设置本课程的主要目的是通过学习可靠性指标、可靠性统计分析方法、可靠性设计、可靠性试验、可靠性管理等可靠性知识，使学生初步掌握分析产品可靠性的能力，并能在工程实践中自觉运用学到的可靠性知识，提高产品的可靠性。对于机械设计专业的学生，通过还课程的学习，还要掌握可靠性设计这一新的、先进的设计方法，从而设计出高可靠性的产品。

**二、理论教学部分的考核目标**

通过本课程的学习应能达到只是和技能两方面的目标：

1. 熟练掌握可靠性的基本概念、重要性及原理，能正确理解可靠性的各个概念；

2. 熟练掌握可靠性指标体系及各指标之间的关系；

3. 掌握可靠性统计分析的各种方法；

4. 掌握系统可靠性分析和FTA分析的各种方法；

5. 掌握可靠性试验的基本知识和抽样检验的基本知识；

6. 掌握可靠性设计的基本方法。

7. 能运用可靠性试验数据统计分析产品的可靠性，判断产品的寿命分布类型

8. 能根据各子系统的可靠性求出系统的可靠性或根据各子系统的失效情况分析系统的失效概率；

9. 能根据应力分布和强度分布进行产品的可靠性设计

本课程安排的主要内容包括：

第一章绪论：讲授可靠性工程及其任务、发展、意义、研究范畴等

第二章可靠性指标体系：讲授可靠性函数、失效率类型及浴盆曲线

第三章可靠性常用概率分布：讲授二项分布、泊松分布、正态分布、对数正态分布、指数分布、威布尔分布等

第四章可靠性数据分析：讲授参数估计方法、分布拟合检验、指数分布和威布尔分布的参数估计、图估计法

第五章无维修系统可靠性分析：讲授简单系统、储备系统、复杂系统的可靠性分析方法；

第六章有维修系统可用性分析：讲授有维修系统广义可靠性指标、可用性分析方法

第七章可靠度分配：讲述汽车可靠度分配的目的、简单系统可靠度分配及复杂系统可靠性分配.

第八章可靠性设计：讲述可靠性设计原理、可靠性设计要求及可靠性设计方法。

第九章可靠性试验：讲述可靠性抽样试验及加速寿命试验。

第十章系统失效分析：讲授FMECA和FTA

**三、考核方式**

包括过程性考核评价方式、频次和终结性评价方式、频次。本课程采用考查方式进行考核，以可靠性工程数据分析类大作业为主。设置过程性考核评价办法，过程性考核评价包含出勤率、作业、课堂表现、实验实践等多元考核环节。学生课堂内外，线上线下结合超星平台考核评价。

**四、成绩评定**

1.平时成绩包括课堂表现、线上学习（小测验）、课后作业、小论文、小组学习讨论、实验实践、期中考试等；所占比例50%。

2.期末成绩课程论文等考核方式；所占比例50%。

3.综合成绩平时成绩×50%+期末成绩×50%

**五、考核结果分析反馈**

1. 考核结果通过网络向学生反馈。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

在学校建立的考核评价平台上给出结果的多元反馈机制，可形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

农产品加工技术与装备

（Processing Technology of Agricultural Products）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021112** | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：崔功佩** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.05** |

**一、课程的性质和地位**

农产品加工技术与装备是农业机械化及其自动化专业专业深化类选修课程，也是农业机械学的扩展课程之一，在选修课与专业课之间架起了一道桥梁，起到承上启下的作用。本课程涉及多门学科的综合性应用，主要包括农产品的初级加工工艺与设备，介绍农产品加工的基础知识、粮油贮藏、粮油加工、豆类加工、植物油制取及粮食平衡水分的测定和新陈米的鉴别方法的基本实验技能。

通过本课程的学习，应使学生了解和掌握农产品加工技术与装备的有关基本理论、基础知识和它的发展趋势，同时引导学生挖掘本课程蕴含的科学精神、工程思维、民族自豪感与使命感以及爱国主义情怀等思政元素，使学生形成正确的世界观、人生观、价值观，为从事农产品加工专业技术和管理工作奠定一个良好基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

 1、理论知识方面：掌握农产品的物料特性及测定方法、水稻碾米工艺和设备、小麦制粉工艺及设备和油脂制取工艺与设备，掌握典型的加工机械的基本工作原理及机械性能影响分析方法。

2、实验技能方面：具有农产品加工的初步规划能力，初步掌握碾米、制粉和油脂加工的工艺设计和加工设备的操作选型。

**第一章 绪 论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：国内外农产品加工概况及展望。

**2. 一般掌握**：农产品加工内涵及加工技术。

**3. 熟练掌握**：农产品加工技术的主要内容，配套装备的发展现状及趋势。

**（二）考核内容**

知识：农产品加工的基本概念，农产品加工技术的分类。农产品加工技术与装备研究任务和研究方法，农产品加工技术的基本原理及其主要内容。

能力和素质：具备把农产品加工放入经济、社会、历史的角度去评价的能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：农产品加工的基本概念，加工技术与装备研究任务和研究方法，农产品加工的基本原理及其主要内容。

**2.领会**：国内外农产品加工概况，展望。

**3.应用**：农产品加工技术在现代农业发展中的内涵。

**4.分析：**客观分析国内外农产品加工及装备的差异。

**5.综合**：农产品初加工及深加工的概念及其区分。

**6.评价：**评价国内外农产品加工技术差异形成的社会原因、历史原因、发展原因。

**第二章 农产品加工技术的基础知识**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**： 粮油产品的分类、籽粒结构特点。

**2. 一般掌握**：粮油产品的组成和品质特征、农产品的生理作用及其品质的变化、粮油产品的物理化学特点、主要营养成分的含量。

**3. 熟练掌握**：粮油产品的组成和品质特征，了解粮油的化学成分及粮油在贮藏过程中的品质变化及预防措施。

**（二）考核内容**

知识：粮油产品籽粒理化特性及测定方法。

能力和素质：具备从粮油产品籽粒理化特性的的角度思考、分析、解决农产品加工问题的能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：粮油产品的分类和组成。

**2.领会：**粮油子粒的物理性质、粮油产品中主要营养成分类型、含量。

**3.应用：**农业污染与食品安全，大气、水体、土壤污染的来源、对食品安全的影响及其监测。

**4.分析：**能够从农产品物料特性分析加工装备的设计问题。

**5.综合**：粮油产品物料化学特性在加工过程中的应用。。

**6.评价：**农产品加工工艺与装备相融合，为农产品加工装备的设计提供技术参数。

**第三章 稻谷制米技术及装备**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：稻谷的分类、籽粒结构和化学组成、常规稻谷加工清理工艺流程及设备选型、砻谷的基本过程。

**2. 一般掌握**：特种米的加工工艺及加工设备。

**3. 熟练掌握**：稻谷砻谷、碾米的工艺及设备的工作原理，主要砻谷、碾米设备的工作原理及主要结构。

**（二）考核内容**

知识：籽粒结构和化学组成、稻谷砻谷、碾米的工艺、砻谷、碾米设备的工作原理及主要结构。

能力和素质：具备客观评价、分析、解决加工装备对加工品质影响的能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：稻谷籽粒结构和化学组成，砻谷、碾米的工艺。

**2.领会**：稻米加工概念、稻谷加工工艺。

**3.应用**：针对不同加工工艺过程，配套选型相应的装备。

**4.分析：**对生产中出现的和生物性及装备因素有关的加工品质，能够找出原因，并解决问题。

**5.综合**：砻谷、碾米工艺设计及设备选型。

**6.评价：**针对不同工艺加工过程，能够配套相应装备。同时能够掌握基本结构及工作原理，针对装备调整问题进行分析和操作。

**第四章 小麦制粉技术及装备**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：小麦的分类、籽粒结构和化学组成、常规小麦加工清理工艺流程及设备选型、清选的基本过程。

**2. 一般掌握**：小麦制粉的前处理工艺及设备。

**3. 熟练掌握**：小麦制粉的工艺及设备的工作原理，主要皮磨、心磨设备的工作原理及主要结构。

**（二）考核内容**

知识：籽粒结构和化学组成、制粉的工艺、设备的工作原理及主要结构。

能力和素质：具备分析、解决制粉装备工艺对面粉品质影响的能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：小麦籽粒结构和化学组成，小麦制粉的工艺。

**2.领会**：制粉设备的工作原理及主要结构。

**3.应用**：掌握制粉工艺配套装备结构及工作原理。

**4.分析：**对生产中出现的和装备因素有关的加工品质问题，能够找出原因，并解决问题。

**5.综合**：制粉装备结构对加工质量的影响特点及其调整。

**6.评价：**针对制粉工艺，能够配套相应装备，对如何提高加工品质进行科学客观的分析研判。

**第五章 油脂制取技术及装备**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：油料的分类、籽粒结构和化学组成、常规油料前处理方法及处理设备。

**2. 一般掌握**：油料制油的前处理工艺及设备。

**3. 熟练掌握**：油料制油的工艺及设备的工作原理，主要压榨、浸出设备的工作原理及主要结构。

**（二）考核内容**

知识：籽粒结构和化学组成、制油的工艺、设备的工作原理及主要结构。

能力和素质：具备客观评价、分析、认知天然有毒物质对食品安全影响的能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：油料籽粒的理化特性及油脂制取方法。

**2.领会**：油脂制取工艺及配套设备分类。

**3.应用**：加工技术与装备的融合。

**4.分析：**对生产中出现的和装备因素有关的加工品质问题，能够找出原因，并解决问题。

**5.综合**：油脂制取装备结构对加工质量的影响特点及其调整。

**6.评价：**针对工艺，能够配套相应装备，对如何提高加工品质进行科学客观的分析研判，并对其进行分析、解释。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

实验共6学时，3个实验，学生根据实验指导书的要求撰写实验报告。评分采用“5级”评分制，即“优”、“良”、“中”、“及格”、“不及格”。实验课占总课程总分的10%。评分工作由指导教师和学生代表组成的小组共同完成。评价指标所占比例为：

1）实验中问题分析的全面性 25%；

2）实验方案制定的可行性 25%；

3）实验数据处理和分析的科学性 25%；

4）实验报告格式规范 25%。

根据学生在实验中的表现及实验完成操作完成情况打分，结合实验报告情况综合评分。实验成绩作为本课程的一部分。

**四、考核方式**

闭卷考试，占总成绩的60%，平时成绩占总成绩的30%，包括课前预习、出勤、课堂表现、课后作业等，实验占总成绩的10%。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：课前预习（占比5%）、出勤（占比10%）、课堂表现（占比5%）、课后作业（占比10%）四部分组成。

2.期末成绩：闭卷考试；60%

3.综合成绩：总成绩=期末考试成绩×60%+实验教学×10%+平时成绩（课前预习、出勤、课堂表现、课后作业）×30%。

**六、考核结果分析反馈**

构建师评、自评、互评三位一体的综合考评方案，改变教师为单一评价主体的局面，将学生、相关校外实践单位、评审专家等多元主体引入本课程的学业评价体系中，从多角度、多层面、多环节参与到课程学习和学生发展的评价活动中，通过面对面交流、书面函评意见、网络沟通、现场指导等多种形式，开发评价信息的多维反馈渠道，促进学生主动性的发挥，使学生的学业发展获得多元支持。在课程教学中设计多阶段动态过程评价，向学生及时反馈每一阶段的评价结果，以起到适时校正、纠偏和激励的作用。在教学计划中留出课时作为总评后的反馈环节，结合学业评价结果为学生提出下一步的发展建议，指导学生制定改进学习计划，以实现研讨课教学效果的长效化。

机电一体化技术

（Mechatronics Technology examination outline）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021116 | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：陈新昌** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.06** |

**一、课程的性质和地位**

“机电一体化技术”是机械设计制造及其自动化专业的一门综合性很强的专业课程，该课程从系统的观点出发，综合运用各先修课程的知识，通过机械和微电子技术的有机结合构造整体性能最佳的机电一体化系统。

机电一体化是机械工业发展的重要趋势，机电一体化技术对于提高机电产品的性能和技术附加值等方面均具有重要意义。在装备智能化程度不断提高的今天，该课程的学习，对于培养学生的机电融合思想、提高对先修课程知识的综合运用能力和提高创新创业能力等方面均具有重要意义。

**二、理论教学部分的考核目标**

本课程采用考查方式进行考核。其中各部分的学习要求如下。

**第一章 总论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解机电一体化技术的产生与发展；机电一体化的基本概念；机电一体化系统设计的基础知识；了解机电一体化的相关技术。

**2. 一般掌握**：机电一体化系统的基本功能要素。

**3. 熟练掌握**：无

**（二）考核内容**

机电一体化技术的产生与发展；机电一体化的基本概念；机电一体化系统设计的基础知识。

机电一体化系统的基本功能要素；机电一体化的相关技术。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机电一体化系统的基本功能要素

**2.领会**：机电一体化的基本概念

**3.应用**：无

**4.分析：**无

**5.综合**：无

**6.评价：**无

**第二章 机械系统的选择与设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解导向支承部件、旋转支承、轴系部件、机座或机架的选择与设计方法。

**2. 一般掌握**：掌握机电一体化系统中机械系统部件的选择与设计方法。

**3. 熟练掌握**：熟悉机电一体化对机械传动的要求；常用机械传动部件的特点及其选用方法。

**（二）考核内容**

熟悉机电一体化对机械传动的要求；常用机械传动部件的特点及其选用方法；齿轮和滚珠丝杠调隙；导向支承部件、旋转支承、轴系部件、机座或机架的选择与设计方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：无

**2.领会**：齿轮和滚珠丝杠调隙；导向支承部件、旋转支承、轴系部件、机座或机架的选择与设计方法。

**3.应用**：机电一体化对机械传动的要求；常用机械传动部件的特点及其选用方法。

**4.分析：**无

**5.综合**：无

**6.评价：**无

**第三章 执行元件的选择与设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：执行元件概况

**2. 一般掌握**：交流伺服电机的种类和结构特点、驱动控制、选用

**3. 熟练掌握**：常用的控制用电动机的特点，步进电机的工作原理、特点、驱动控制、选用，直流伺服电机的特点、分类及结构、驱动控制。

**（二）考核内容**

执行元件概况，常用的控制用电动机的特点，步进电机的工作原理、特点、驱动控制、选用，直流伺服电机的特点、分类及结构、驱动控制，交流伺服电机的种类和结构特点、驱动控制、选用。

**（三）考核要求**

**1.识记**：执行元件概况，常用的控制用电动机的特点

**2.领会**：步进电机的工作原理、特点、驱动控制，直流伺服电机的特点、分类及结构、驱动控制，交流伺服电机的种类和结构特点、驱动控制。

**3.应用**：步进电机的选用，交流伺服电机的选用。

**4.分析：**无

**5.综合**：无

**6.评价：**无

**第四章 微机控制系统的选择与设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：微机控制系统概况

**2. 一般掌握**：常见微机控制系统的基本组成，微机控制系统的设计思路， PID控制算法及其参数的调节，机电一体化系统中常用的传感与检测器件的特点与选用方法。

**3. 熟练掌握**：常用的计算机控制接口技术

**（二）考核内容**

常见微机控制系统的基本组成，微机控制系统的设计思路，常用的计算机控制接口技术， PID控制算法及其参数的调节，机电一体化系统中常用的传感与检测器件的特点与选用方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：常见微机控制系统的基本组成

**2.领会**：微机控制系统的设计思路，常用的计算机控制接口技术

**3.应用**：PID控制算法及其参数的调节，机电一体化系统中常用的传感与检测器件的特点与选用方法。

**4.综合**：无

**第五章 元部件特性分析**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：机电一体化系统中的元部件特性分析，机械系统的机构静力学特性研究的主要问题和机构动力学特性研究的主要问题，各类执行元件及其动态特性分析，执行元件与机械结构结合中的若干问题

**2. 一般掌握**：机械系统基本特性、变换机构及其运动变换分析，常用传感器的特性

**3. 熟练掌握**：无

**（二）考核内容**

机械系统基本特性、变换机构及其运动变换分析，机械系统的机构静力学特性研究的主要问题和机构动力学特性研究的主要问题，常用传感器的特性，各类执行元件及其动态特性分析，执行元件与机械结构结合中的若干问题。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机械系统的机构静力学特性研究的主要问题和机构动力学特性研究的主要问题

**2.领会**：机械系统基本特性、变换机构及其运动变换分析，常用传感器的特性

**3.应用**：各类执行元件及其动态特性分析，执行元件与机械结构结合中的若干问题。

**4.综合**：无

**第六章 机电一体化系统的分析与设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：机电有机结合的动态设计的主要方法，机械结构弹性变形对系统特性的影响和减少影响可采用的措施

**2. 一般掌握**：机电有机结合的稳态设计方法的主要研究内容和各模块的匹配选择与设计，机电有机结合的动态设计的主要方法

**3. 熟练掌握**：伺服系统的调节方法

**（二）考核内容**

机电有机结合的稳态设计方法的主要研究内容和各模块的匹配选择与设计，机电有机结合的动态设计的主要方法，伺服系统的调节方法，机械结构弹性变形对系统特性的影响和减少影响可采用的措施。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机电有机结合的稳态设计方法的主要研究内容，机械结构弹性变形对系统特性的影响和减少影响可采用的措施

**2.领会**：各模块的匹配选择与设计

**3.应用**：伺服系统的调节方法

**4.综合**：无

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1.加深理解机电一体化系统中主要元部件的特性

2.掌握电机开环控制系统分析方法

3. 掌握基于PID控制的工作台闭环伺服系统分析

**四、考核方式**

包括过程性考核评价方式、频次和终结性评价方式、频次。本课程采用考查方式进行考核，以机电一体化系统设计类大作业为主。设置过程性考核评价办法，过程性考核评价包含出勤率、作业、课堂表现、实验实践等多元考核环节。学生课堂内外，线上线下结合超星平台考核评价。

**五、成绩评定**

1.平时成绩包括课堂表现、线上学习（小测验）、课后作业、小论文、小组学习讨论、实验实践、期中考试等；所占比例50%。

2.期末成绩课程论文等考核方式；所占比例50%。

3.综合成绩平时成绩×50%+期末成绩×50%

**六、考核结果分析反馈**

1. 考核结果通过网络向学生反馈。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

在学校建立的考核评价平台上给出结果的多元反馈机制，可形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

农业机器人

(Agricultural Robots)

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021132 | **课程学时：**32 | **课程学分：**2.0 |
| **主撰人：**张开飞 | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：**2023.06.08 |

**一、课程的性质和地位**

农业机器人（Agricultural Robots）是农业机械领域最新技术水平的代表性课程，主要介绍农业机器人的基本结构和农业机器人的应用实例两大部分内容，涉及运动学、动力学、传感技术、驱动技术、控制技术等关键技术的一门课程。

通过对设施农业机器人、大田生产机器人、农产品的检测与分级、农产品加工机器人、农业车辆自动化、畜牧与渔业生产自动化、果园和林业生产自动化等农业机器人的实例分析，掌握农业生产系统中的高新技术，为从事农业机械领域相关工作建立宽广的知识结构和思维空间。

**二、理论教学部分的考核目标**

通过本课程的学习应能达到理论知识和应用技术两方面的目标：

1、理论知识目标

1. 掌握农业生产对机器人的要求和农业生产系统机器人的设计原理和方法；
2. 掌握农业生产系统机器人研究和应用的基本知识和基本技能；
3. 了解国内外农业生产系统机器人研究、开发和应用的最新成果和发展趋势。

2、应用技术目标

1）掌握机械手运动及控制的方法；

2）掌握图像采集与处理的方法；

3）掌握农业生产传感器相关参数测量方法；

4）掌握农业生产系统机器人技术在精量施肥或自动导航方面的应用方法。

**第一章 农业生产系统和机器人**

**（一）学习目标**

**1．一般了解**：机器人技术应用历程与发展趋势；农业生产系统机器人末端执行器、传感器的种类；农业生产系统机器人的主要组成机构及其特点。

**2．一般掌握**：农业生产系统机器人的主要特点和工作对象；常见的农业生产系统机器人的机械手的结构。

**3．熟练掌握**：机器人的定义、分类；农业生产系统的基本概念；评价农业生产系统机器人结构的主要性能参数。

**（二）考核内容**

机器人定义及其分类、农业生产系统；农业生产系统机器人的主要特点及工作对象；机械手的机构、机械手的评价；末端执行器的机构；传感器的种类；移动机构的种类及其特点；执行机构的种类及其特点；农业生产系统机器人的主要性能参数。

**（三）考核要求**

**1．识记：**机器人技术应用领域与发展历程；农业生产系统机器人的主要组成机构及其工作原理。

**2．领会：**农业生产系统，农业生产系统机器人的主要特点；农业生产系统机器人的特点。

**3．应用：**农业生产系统机器人的识别；传感器相关性能参数的测量。

**4．分析：**农业生产系统机器人的主要组成机构及其工作原理。

**第二章 设施农业生产机器人**

**（一）学习目标**

**1．一般了解：**设施农业生产过程与特点。

**2．一般掌握：**农业生产系统机器人在设施农业生产中具体作用及其工作原理。

**3．熟练掌握：**番茄收获机器人、黄瓜等级自动判别及收获机器人、茄子收获机器人及其图像处理系统、草莓收获及其拣选机器人的工作过程。

**（二）考核内容**

番茄收获机器人的机构、图像处理系统、黄瓜等级自动判别的原理；草莓拣选机器人的工作原理。

**（三）考核要求**

**1．识记：**番茄、黄瓜等设施农业作物的栽培方式。

**2．领会：**农业生产系统机器人在设施农业生产中的具体作用。

**3．应用：**图像采集与处理，黄瓜等级自动判别的原理。

**4．综合：**通过图像处理实现对移动机构、执行机构的控制。

**第三章 大田作物生产机器人**

**（一）学习目标**

**1．一般了解：**大田作物生产过程中机器人所起的关键作用。

**2．一般掌握：**喷药机器人、施肥机器人、除草机器人等生产系统机器人的工作过程与特点。

**3．熟练掌握：**葡萄收获机器人工作过程、柑橘收获机器人工作过程、苹果收获机器人工作过程、西瓜收获机器人工作过程。

**（二）考核内容**

视觉系统的组成；喷药机器人、施肥机器人、除草机器人的工作要求；葡萄收获机器人工作过程、柑橘收获机器人工作过程、苹果收获机器人工作过程、西瓜收获机器人工作过程。

**（三）考核要求**

**1．识记：**番茄、黄瓜等设施农业作物的栽培方式。

**2．领会：**大田作物生产过程中机器人所起的关键作用。

**3．应用：**视觉传感器的应用。

**4．分析：**农业收获机器人的工作过程。

**5．综合：**视觉系统对生物生产系统机器人移动机构的控制。

**第四章 植物生物技术机器人**

**（一）学习目标**

**1．一般了解：**组织培养苗的繁殖方法、茎顶培养中的增殖作业自动化过程。

**2．一般掌握：**组织培养中的移植机器人系统的构成及其工作原理。

**3．熟练掌握：**组织培养中的移植机器人机械手、末端执行器、图像处理和机械手的控制、移植作业；植物分割和移植机器人的图像检测、切割、移植过程。

**（二）考核内容**

组织培养苗的繁殖方法；茎顶培养中的增殖作业自动化过程；移植机器人系统的构成及其工作原理；移植机器人的图像检测、切割、移植过程。

**（三）考核要求**

**1．识记：**组织培养苗的繁殖方法。

**2．领会：**生物生产机器人在植物生物技术所起的关键作用。

**3．应用：**移植机器人机械手的控制，移植机器人移植作业；移植机器人的图像检测、切割、移植。

**4．分析：**移植机器人系统的构成及其工作原理。

**第五章 农产品加工生产机器人**

**（一）学习目标**

**1．一般了解：**肉类加工机器人、挤奶机器人、羊毛剪割机器人的工作原理。

**2．一般掌握：**挤奶机器人、羊毛剪割机器人的工作过程。

**3．熟练掌握：**全自动肉鸡脱骨系统；全自动挤奶机器人的工作过程。

**（二）考核内容**

全自动肉鸡脱骨系统、羊毛剪割过程中羊体的固定方式、羊毛剪割机器人机构。

**（三）考核要求**

**1．识记：**挤奶机器人、羊毛剪割机器人的工作过程。

**2．领会：**农业生产机器人在农产品加工生产中所起的关键作用，羊毛剪割过程中羊体的固定方式。

**3．应用：**羊毛剪割机器人的剪割单元的控制。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

评分采用百分制。实验占总课程总分的15%。评分工作由指导教师和学生代表组成的小组共同完成，根据实验态度、实验操作技能熟练程度和实验报告评定实验课成绩。

评价指标 所占比例

1) 实验目的与实验内容的合理性 20％

2) 实验设计的可行性 20％

3) 实验操作的规范性 20％

4) 实验数据处理和分析的科学性 20％

5) 实验报告格式规范，讨论或答辩思路清晰，回答问题正确 20％

**四、考核方式**

课程采用过程化的考核方式，平时成绩包括课堂表现、作业和实验都贯穿整个学期，在总评成绩中所占权重系数分别定为0.1、0.2和0.2。课程考核采用形成性评价方式，考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，采用项目式论文考核形式，占权重系数为0.5。课程论文题型主要围绕学习内容自选题目进行文字论述。考核时间，结课后1到2周内完成。

**五、成绩评定**

1.平时成绩

（1）考勤与作业。不定期课堂随机考勤，超过三次无故缺席和不完成作业，不能参加期末考试。

（2）实验与论文。了解产业发展，参加相关博览会、论坛和学术会议，撰写心得体会或科技小论文，掌握科技论文的格式要求。

2.期末成绩：根据课程学习内容自拟题目进行论述，字数不少于5000字，重复率不超过30%。

3.综合成绩：总成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%。

**六、考核结果分析反馈**

（1）授课内容是否合适，学时安排是否恰当。

（2）教学内容、教学方法是否新颖。

（3）授课内容是否随着新技术和新方法的不断发展而变化。

（4）课程评价模式、人才评价模式是否适应专业发展。

（5）学生的满意率是否达到了教学大纲的要求。

反馈的形式是多元化的，平时的作业，对于错误率较高的题任课教师都会在下节课进行讲解和答疑，其次，对于课上没有弄明白的问题，学生可在课下或者线上随时提出问题，任课教师在第一时间答疑解惑。再次，系主任、课程组之间随时听课，定期收集、分析、反馈学生对本课程的意见和建议。最后学校、学院进行教学检查，学生网上评教，教学督导与学生座谈，然后给任课教师反馈结果与意见。

农机专业英语

（**English for Agricultural Machinery**）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021133** | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：刘学文** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.06.08** |

1. **课程的性质和地位**

本课程为农业机械化及其自动化专业选修课，注重培养学生实际应用农机专业英语的能力，使其能够在实际工作和学习中有效地运用所学知识和技能。农机专业英语课程是针对农机专业学生的专业性英语教学，涵盖了农机领域的专业知识和术语。侧重培养学生的听、说、读、写能力，并通过案例分析、模拟操作等实践活动提升实际运用能力。与农业、工程、技术等学科交叉，促进跨学科合作和综合能力的培养。

**二、理论教学部分的考核目标**

通过本课程的学习，学生能够流利、准确地运用农机专业英语进行交流和表达；掌握农机领域的专业知识和术语，了解农机行业的发展动态和技术趋势；具备进行口头交流的能力、撰写相关论文和报告的能力；具备在综合语言技能的运用方面的能力，包括能够参与团队讨论、展示研究成果、解决问题等。

**第一章 Introduction to Agricultural Machinery**

**（一）学习目标**

**1.一般了解**：农机类单词的词源、词根、构词法。

**2.一般掌握**：理解不同类型的文本，提取关键信息、推断意义和理解上下文。

**3.熟练掌握**：农业机械装备的主要介绍方法。

**（二）考核内容**

农业机械相关专业词汇，描述一种农机设备的特点和性能参数。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机械工程的基本概念、术语和理论知识相关词汇。

**2.领会**：对机械工程知识的理解和用英文概述。

**3.应用**：农机设备的特点和性能参数口头介绍。

**第二章 Typical Machine Elements and Mechanisms**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：典型农机结构。

**2. 一般掌握**：发动机、传动机构和作业机械的结构。

**3. 熟练掌握**：发动机相关的专业词汇，传动机构相关的专业词汇，典型作业机械相关的专业词汇。

**（二）考核内容**

专业词汇拼写，典型结构各部件、机构之间的关联逻辑表达。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机械元件与机构的基本概念、术语和理论知识相关词汇。

**2.领会**：典型结构各部件、机构之间的关联逻辑表达。

**3.应用**：发动机、传动机构和典型作业机械的结构口头介绍。

**第三章 Communication Skills**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：英语国家作介绍时的表达习惯。

**2. 一般掌握**：技术报告的结构，展示用PPT的语言逻辑。

**3. 熟练掌握**：描述农业机械装备的顺序、语法。

**（二）考核内容**

典型农机装备结构、性能参数等方面的口语介绍，新型机构或功能的PPT展示。

**（三）考核要求**

**1.识记**：农机装备结构、性能参数等方面的相关词汇。

**2.领会**：技术报告中的语法规则，包括句子结构、时态、语态、句型转换等。

**3.应用**：掌握技术报告的框架结构及表达准确性。

**第四章 Guidance for Writing Scientific Papers**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：学术论文的结构。

**2. 一般掌握**：学术论文各部分的写法。

**3. 熟练掌握**：学术论文的速读技巧。

**（二）考核内容**

学术论文各部分的写作能力，学术论文的速读和提取关键信息能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：学术论文摘要、结论的写作技巧。

**2.领会**：论文典型结构，实验材料、实验方法、实验结果对比、结论等部分的快速阅读技巧。

**3.应用**：要求学生具备一定的写作能力，能够将复杂句子简单化，表达清晰、连贯的观点。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

通过对不同应用场合的英语实验训练，使学生掌握专业英语的表达、阅读和写作能力。学生需具备一定的英语基础，能够理解和运用农机专业英语词汇和句型。学生需积极参与实验操作，遵守实验守则和安全规范。学生需准备实验报告或记录，包括实验目的、操作步骤、观察结果和问题讨论等。

**四、考核方式**

课程采用过程化的考核方式，平时成绩包括课堂表现、作业和实验都贯穿整个学期，在总评成绩中所占权重系数分别定为0.1、0.2和0.2。课程考核采用形成性评价方式，考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，采用英汉互译、口语考察两种考核形式，占权重系数为0.5。

**五、成绩评定**

考核成绩由平时考核成绩和期末考核成绩两部分组成，在总评成绩中所占权重系数分别定为0.5和0.5。

课程总评成绩=期末考核成绩（50%）＋平时成绩（50%）

**六、考核结果分析反馈**

（1）授课内容是否合适，学时安排是否恰当。

（2）教学内容、教学方法是否新颖。

（3）授课内容是否随着新技术和新方法的不断发展而变化。

（4）课程评价模式、人才评价模式是否适应专业发展。

（5）学生的满意率是否达到了教学大纲的要求。

畜牧业装备技术

（Technology of Livestock Mechanization）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021139 | **课程总学时：**32 | **课程学分：**2 |
| **主撰人：**王德福 | **审核人：**李赫 | **大纲制定（修订）日期：**2023.06 |

**一、课程的性质和地位**

《畜牧业装备技术》课程为一门专业课。内容以发展畜牧业的畜禽养殖所必需的饲草料收获和加工、饲料加工、畜禽饲养管理技术与装备为主。通过学习掌握牧草收获机械，饲草加工机械、配合饲料加工厂机械设备、畜产品采集设备以及养殖机械设备，主要讲授各类机械设备的构造、工作原理、主要工作部件、机械的性能分析和设计计算。熟悉和掌握牧草收获机械与青贮收获机械的种类型式，工艺特点和各种典型机构的结构调整，运动分析及基本参数范围；掌握各种配合饲料加工机械的构造，主要工作部件的结构，主要技术参数；了解饲料加工工艺及加工质量指标的测定方法；熟悉和了解畜产品采集和畜禽饲养机械的种类、结构特点，选择和使用操作；了解养殖机械化装备及特点。进而为提高畜牧业集约化和机械化水平，以及逐步实现自动化和智能化打下坚实基础。本课程适应形势的发展，知识面广、实践性强，通过课程学习可了解本学科新理论、新技术及前沿动态。

课程使学生掌握设施畜牧业生产过程中主要机械设备的构成、工作原理和基本应用特性，为畜牧业技术装备的设计、使用维修和生产管理奠定有关的技术基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

 学习本课程应具有较深入的机械工程理论知识基础，能正确分析各种各种机构的特性、原理和作用。要求学生对饲草料收获和加工装备技术，饲料加工工艺和装备，畜禽饲养管理装备等有最基本的了解，掌握有关现代畜牧业机械化的基本理论基础和技术发展趋势；能够运用这些知识组织、配置有关畜牧业装备等工作。

要求学生掌握畜牧业装备技术的发展、饲草料收获装备的选型设计、饲料加工工艺的确定、畜牧场场地选择与布局、畜牧业装备设计和生产能力的计算。要求学生掌握集约化畜牧业常用的设施、设备知识。教学要求分重点掌握、一般掌握和了解三个层次。考核要求与教学要求层次相同。

1.了解饲草料收获装备技术变革；了解饲草料机械化收获的意义及发展；掌握搂草机、打捆机的设计技术。

2.饲料加工厂的设计步骤，工艺安排，混合机等装备生产能力计算；掌握饲料加工生产设备的类型、基本组成与工作原理。

3.掌握养殖装备的结构与原理，重点掌握饲喂装备技术；理解养殖场设备容量计算和辅助管配置，畜舍强制换气设施和计算；畜舍内喷雾降温，畜舍常用光源及使用。一般掌握最大采暖负荷的计算和采暖装置的选定；降温方式选择；畜舍配电电压、配电方式及配电系统组成；对畜舍自控设备的基本要求。

**第一章 畜牧业装备技术概论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：畜牧业及**习**其机械化的地位作用。

**2. 一般掌握**：国内外畜牧业装备技术发展。

**3. 熟练掌握**：畜牧业机械化包含的内容。

**（二）考核内容**

**1.** 发展畜牧业机械化的意义。

**2.** 畜牧业机械化包含的内容。

**3.** 畜牧业装备国内外技术发展。

**（三）考核要求**

**1. 识记**：畜牧业，牧草收获机械化，饲料加工机械，养殖机械。

**2. 领会**：畜牧业及其机械化内容。

**3. 应用**：国内外畜牧业装备技术应用示例。

**第二章 牧草收获机械**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：牧草收获工艺。

**2. 一般掌握**：割草机与搂草机的类型、结构与原理。

**3. 熟练掌握**：牧草打捆机的类型、结构与原理。

**（二）考核内容**

**1.** 牧草收获工艺；往复式与旋转式割草机，旋转式搂草机结构，牧草打捆机结构。

**2.** 割草机选型；钢辊式圆捆打捆机设计。

**（三）考核要求**

**1. 识记**：往复式切割器，旋转式搂草机，方捆打捆机，圆捆打捆机。

**2. 领会**：牧草收获工艺。

**3. 应用**：割草机、搂草机的选型和特性。

**4. 分析：**旋转式割草机割刀运动分析。

**5. 综合**：钢辊式圆捆打捆机设计。

**6. 评价：**方捆打捆机与圆捆打捆机性能评价。

**第三章 青贮饲料收获机械**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：青贮饲料，青贮收获工艺，青贮饲料收获机智能控制系统。

**2. 一般掌握**：青饲料收获机构造，饲草切碎机分类及构造。

**3. 熟练掌握**：自走式青贮饲料收获机结构与原理。

**（二）考核内容**

**1.** 青贮饲料及其收获工艺

**2.** 饲草切碎机主要结构原理

**3.** 自走式青贮饲料收获装备技术

**（三）考核要求**

**1. 识记**：粗饲料，青贮收获工艺，青饲料收获，饲草切碎机喂入装置、切碎器，斜切，割台，金属探测，籽粒破碎。

**2. 领会**：青贮饲料，秸秆饲料，切碎与揉搓。

**3. 应用**：青贮联合收获，不对行割台，滚筒刀切碎技术，籽粒破碎技术原理方法。

**4. 分析：**切碎刀切割运动分析。

**5. 综合：**饲草切碎机喂入装置综合性能。

**6. 评价：**滚筒刀切碎性能评价。

**第四章 配合饲料加工机械**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：饲料加工工艺，粉碎工艺。

**2. 一般掌握**：饲料加工厂工艺设计，制粒生产工艺。

**3. 熟练掌握**：粉碎设备、混合设备、制粒设备的结构与原理。

**（二）考核内容**

**1.** 饲料加工工艺

**2.** 饲料输送设备的类型、结构与原理

**3.** 粉碎机的类型、结构与原理

**4.** 混合机的类型、结构与原理

**5.** 制粒机的类型、结构与原理

**（三）考核要求**

**1. 识记**：饲料加工工艺，粉碎工艺，制粒工艺，螺旋输送机，刮板输送机，斗式提升机，锤片式粉碎机，双轴桨叶式混合机，环模式制粒机，逆流式冷却器，颗粒破碎机。

**2. 领会**：饲料加工厂工艺设计。

**3. 应用：**锤片式粉碎机、双轴桨叶式混合机、环模式制粒机应用性能。

**4. 分析：**锤片式粉碎机粉碎过程分析。

**5. 综合**：锤片式粉碎机设计，螺带式混合机设计，输送设备选型设计。

**6. 评价：**锤片式粉碎机粉碎性能评价。

**第五章   畜禽饲养机械化装备**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：饲养工艺、猪只分群、挤奶工艺。

**2. 一般掌握**：液态料装备技术、奶牛挤奶方式。

**3. 熟练掌握**：干饲料饲喂装备技术，饮水装备技术，通风设备类型、结构与工作原理。

**（二）考核内容**

**1.** 畜禽饲养工艺、奶牛挤奶工艺

**2.** 干饲料饲喂装备技术

**3.** 饮水装备技术

**4.** 通风装备技术

**5.** 猪栏装备技术

**（三）考核要求**

**1. 识记**：畜禽饲养工艺，奶牛挤奶工艺，弹簧螺旋、链板、索盘式喂料机，杯式、乳头式、鸭嘴式饮水器，加热垫，猪栏，刮板式清粪机。

**2. 领会**：畜禽养殖工艺。

**3. 应用**：干饲料饲喂系统、畜舍饮水系统、畜舍通风系统、畜舍清粪系统设计。

**4. 分析：**畜舍饮水器结构与性能分析。

**5. 综合**：机械化养殖场设计。

**6. 评价：**畜舍清粪系统性能评价。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1. 通过实验培养学生思考问题、分析问题、解决畜牧工程实际问题的能力和科学精神，掌握畜牧业生产基本技术。

2. 熟悉畜牧业生产机械化设备的种类、结构特点以及使用方法。

3. 掌握主要装备的结构，并能进行基本参数计算；掌握饲料加工关键装备的设计；熟悉牧草收获装备的类型与结构。

4. 掌握设备容量和生产率计算；熟悉配电电压、配电方式及配电系统组成；掌握自控设备的基本要求。

**四、考核方式**

（一）考核模式

理论考试采用闭卷形式1.5小时左右，实践教学考试根据实验课程表现和实验报告判定。

（二）考试题型

1. 解释术语

（1）牧草收获工艺

（2）青贮饲料

。。。。。。。。。。。。。。。

2. 判断题

（1）畜舍机械通风量越大，畜舍温度越低。

（2）湿帘降温的方法是采用风机强制气流通过湿帘后成为低温气流进入温室内降温的。

。。。。。。。。。。。。。。。。

1. 填空题

（1）饲料粉碎的方法有 ， 。

（2）干饲料喂料机械主要有 ， 和 。

。。。。。。。。。。。。。。。。

1. 问答题

（1）饲料混合机选择应考虑其哪些性能指标？

（2）畜舍中降温措施有那几种？

**。。。。。。。。。。。。。。。。**

1. 画图详述题

（1）画图并详述杯式饮水器的工作过程

（2）画图并详述移动式干饲料喂料机的工作过程

**。。。。。。。。。。。。。。。。**

1. 综述题

（1）综述我国畜牧业机械化的现状及发展趋势

（2）综述我国青贮饲料收获机的现状及发展趋势

**。。。。。。。。。。。。。。。。**

**五、成绩评定**

1.平时成绩：以课堂表现（出勤、课堂测试）为主；占总成绩比例为20％。

2.期末成绩：以课程论文为主；占总成绩比例为60％。

3.综合成绩：结课论文成绩×60％+平时成绩（出勤、课堂测试）×20％+实验教学成绩×20％。

**六、考核结果分析反馈**

1.过程评价考核结果通过教学班长向学生反馈，课程论文考核结果通过教务网向学生反馈。

2.基于学生考核结果，改进课堂教学内容、讲授方法、过程评价方式，通过课堂测试，掌握学生学习本课程的动态，及时调整教学内容及其讲授方法，以达成基于学习产出的教育效果。

精细农业与智能农业装备

Precision agriculture and intelligent agricultural equipment

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021149h | **课程学时：**48 | **课程学分：**3 |
| **主撰人：**屈哲 | **审核人：**李赫 | **大纲制定（修订）日期：**2023.06 |

**一、课程的性质和地位**

精细农业与智能农业装备是农业工程一级学科下农业机械化及其自动化本科专业的专业必修课，核心课程。本课程是在学习传统农业机械学的基础上使学生进一步了解新型农业装备机械在现代化农业生产中的应用，特别是电子技术与农业机械结合将会极大的提高农业机械效率和拓宽应用范围。通过本课程的学习，获得新型农业装备技术必要的基本理论、专业知识和使用新装备的基本技能，具有对新型农业机械设备进行设计和应用的能力，为从事新装备机械化规划与管理、教学与科研、营销与服务等相关的工程技术工作打好基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

考核学生对新型农业装备所涉及的科学技术领域的知识范围，掌握新型农业装备组成的结构原理及设计方法；运用电子控制技术用于农业机械监控的基本原理和设计方法；了解现代农艺、生物、电子及信息技术与农机技术结合的内涵和基本思路。

**第一章 概述**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：现代化农业与农业机械化的关系、国内外新型农业机械装备发展概况。

**2. 一般掌握**：在科学快速发展的今天，现代化农业技术与工艺需要什么类型的机械与装备才能提升农产品的质量和产量的提高。

**3. 熟练掌握**：与国外发达国家相比，我国农业机械化发展面临的突出问题与应采取的相应对策，作为农业机械化方面的技术人才应该学习掌握哪些方面的知识。

**（二）考核内容**

我国农业机械化发展面临的突出问题与应采取的相应对策，作为农业机械化方面的技术人才应该学习掌握哪些方面的知识。

**（三）考核要求**

**1、识记：**现代化农业与农业机械化的关系。

**2、领会：**国内外新型农业机械装备发展概况。

**3、简单应用：**现代化农业技术与工艺需要什么类型的机械与装备。

**4、综合应用：**与国外发达国家相比，我国农业机械化发展面临的突出问题与应采取的相应对策，作为农业机械化方面的技术人才应该学习掌握哪些方面的知识。

**第二章 自动化技术在农业机械装备中的应用**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：通过本章节的学习让学生了解在科技技术的推动下，自动化技术及机电一体化技术在农业装备中的应用范围，包括理论﹑方法﹑硬件和软件等。

**2. 一般掌握**：自动控制系统的组成及原理，了解并自学习机电一体化技术、计算机技术、电机电器技术信息与网络控制技术基本要素。

**3. 熟练掌握**：农业装备哪些方面能巧妙地结合自动控制完成农业机械的控制操作，达到方便、精确、高效节能，提升和扩大农业机械装备应用范围。

**（二）考核内容**

结合时代要求运用现代技术解决农业机械与电子技术结合过程中具体哪些机械较好的采用自动控制技术完成实际作业，在该技术中运用了哪些系统，具体组成结构和特点，可以完成哪些工作过程，达到什么效果。

**（三）考核要求**

**1、识记：**了解在科技技术的推动下，自动化技术及机电一体化技术在农业装备中的应用范围，包括理论﹑方法﹑硬件和软件等。

**2、领会：**了解并自学习机电一体化技术、计算机技术、电机电器技术信息与网络控制技术基本要素。

**3、简单应用：**能巧妙地结合自动控制完成农业机械的控制操作，达到方便、精确、高效节能，提升和扩大农业机械装备应用范围。

**第三章 新型农机动力装备**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业机械动力的分类；现代电子技术在农机动力装备上的应用。

**2. 一般掌握**：新型柴油机电子喷射系统的组成结构、工作原理。

**3. 熟练掌握**：新型柴油机高压共轨系统的组成原理，结构特点、工作过程；

**（二）考核内容**

柴油机高压共轨系统的组成原理，结构特点；柴油机工作质量的三个关键点，最佳喷油量、最佳喷射正时、最佳喷射压力控制。

**（三）考核要求**

**1、识记：**现代电子技术在农机动力装备上的应用。

**2、领会：**新型柴油机电子喷射系统的组成结构、工作原理。

**3、简单应用：**比较现代电子控制柴油机系统与传统柴油机相比其优越性体现在哪些地方。

**4、综合应用：**新型柴油机电子喷射系统如何完成最佳喷油量、最佳喷射正时、最佳喷射压力控制。

**第四章 种植机械创新技术与装备**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：基本了解传统播种技术与原有播种机械存在的不足，现代农业种植技术对播种、栽植机械的要求。

**2. 一般掌握**：新型播种机和禾苗移栽机的机构特点、工作原理，特别是智能控制技术在种植机械上的应用原理及类型；重点掌握新型播种机的排种器组成原理，设计方法。

**3. 熟练掌握**：新型播种机械的排种器结构组成，设计原理；禾苗移栽机的不同类型，适用原则，设计原理，工作过程；智能控制技术在种植机械上的应用原理及类型。

**（二）考核内容**

新型播种机械的排种器投种原理和结构；禾苗移栽机的不同类型，适用原则，设计原理。

**（三）考核要求**

**1、识记：**新型智能控制技术在种植机械上的应用等。

**2、领会：**重新认识现代种植技术中部分作物采用禾苗移栽代替播种的优越性，新型播种机和禾苗移栽机的机构特点、工作原理，特别是智能控制技术在种植机械上的应用范围。

**3、简单应用：**要求学生到实验室或生产现场学习调查目前农业种植技术现状，着重掌握新型排种器设计要点，移栽机结构要点。

**4、综合应用：**结合前期学习的多科专业知识，掌握新型播种机排种器、禾苗移栽机关键零部件的设计要点，在实际生产中的应用注意事项。

**第五章 收获机械创新技术与装备**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：基本了解国内外农产品收获机械化装备的最新发展状况，时刻关注收获机械与技术研发前沿的最新成果。

**2. 一般掌握**：深入了解在收获机械产品上添加的自动监测与控制装置使用对象、原则；科技新知识内容以及有那些经济作物采用了新的机械化收获装备。

**3. 熟练掌握**：重点掌握人工智能技术用于农作物机械收获的新科技知识，将所学习的机电一体化综合知识用于与本专业相关的收获机械设计与应用中去。

**（二）考核内容**

国内外农产品机械化装备的最新发展状况，机电一体化综合知识用于与本专业相关的收获机械设计的举例，人工智能技术与农产品收获机械相结合的技术切入点。

**（三）考核要求**

**1、识记：**国内外农产品机械化装备的最新发展状况，收获机械与技术研发前沿的最新成果。

**2、领会：**农产品收获机械中的自动监测与控制技术内容，经济作物收获机械的类型与结构，人工智能技术用于农作物收获的技术要点。

**3、简单应用：**收获机械产品上添加的自动监测与控制装置使用对象、原则。

**4、综合应用：**人工智能技术用于农作物机械收获的新科技知识，将所学习的机电一体化综合知识用于与本专业相关的收获机械设计与应用中去。

**第六章 精细农业与农业机械化新技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：使学生了解和掌握精细农业技术的有关基本理论、基础知识和它的发展趋势。

**2. 一般掌握**：掌握精细农业的基本原理和基本知识，并具有从事精细农业研究和实施的初步能力。

**3. 熟练掌握**：掌握GPS（全球定位系统）设备和GIS（地理信息系统）软件的应用方法，了解RS（遥感系统）技术的基本原理及应用方法。教学难点是变量作业机械的组成结构，如何利用GPS、GIS和传感器实施田间土壤属性信息与作物生物信息采集。

**（二）考核内容**

精细农业技术主要科技技术支撑内容，GPS、GIS和传感器、单片机在智能农业装备中如何应用。

**（三）考核要求**

**1、识记：**精细农业技术的有关基本理论、基础知识和它的发展趋势。

**2、领会：**信息技术、遥感技术、传感技术、变量作业技术在现代农业上应用的重要性。

**3、简单应用：**GPS（全球定位系统）设备和GIS（地理信息系统）软件的应用方法，了解RS（遥感系统）技术的基本原理及应用方法。

**4、综合应用：**精细农业技术主要科技支撑技术应用到现代农业生产实际，GPS、GIS和传感器、单片机在智能农业装备中如何应用。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1.实验、实习主要看试验报告质量。

2.学生在实验课程中的动手能力可反映学生的实践创新能力，该方面也是考核内容。

**四、考核方式**

1.过程性考核评价包含阶段测评、综合测评、课堂表现、实验实践等多元考核环节。

2.期末考试时间为120分钟。考试采用闭卷形式进行。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：30%，包括实验报告、出勤率、课堂表现等；

2.期末成绩：闭卷考试；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**

1. 考核结果通过成绩网站公布。

2. 基于学生考核结果，通过掌握学生知识掌握水平改进课堂教学。

机器视觉技术

Machine Vision Technology

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021157** | **课程学时：32学时** | **课程学分：2学分** |
| **主撰人：杨自尚** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.06** |

**一、课程的性质和地位**

《机器视觉技术》课程的教学理念是以理论与实践相结合，注重学生的主动参与和实际操作，培养学生的综合素质和解决问题的能力。通过理论讲解、案例分析、实验实践等方式，帮助学生全面理解和掌握机器视觉技术的基本原理和应用方法。该课程旨在使学生能够理解和掌握机器视觉技术的基本理论和框架，熟悉机器视觉系统的构成和图像处理的基本方法，并具备运用机器视觉技术解决实际问题的能力。

**二、理论教学部分的考核目标**

学生应掌握机器视觉技术的发展历程、系统构成和Marr的视觉理论框架，了解机器视觉任务和其与其他领域的关系。其次，在成像与图像采集方面，学生应理解亮度与成像原理、镜头的畸变和成像特性，熟悉摄像机的传感器类型和性能，并掌握摄像机与计算机的接口技术。在图像预处理基础方面，学生应了解图像数据结构和处理方法，包括灰度值变换、几何变换、图像滤波器和形态学操作。图像分割和特征匹配方面，学生应掌握阈值分割、连通域提取、特征描述子和匹配优化算法等技术。此外，学生还应了解立体视觉的基本原理和三维重建方法，以及模式识别算法如支持向量机、贝叶斯分类器、聚类算法和深度卷积神经网络。最后，在机器视觉的物体识别与测量应用方面，学生应熟悉物体特征提取方法和形状大小的测量技术，以及表面缺陷检测应用。此外，对于农业应用方面，学生需要了解基于机器视觉的农情信息采集与处理以及农业机械作业等相关内容。

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解Marr的视觉理论框架的层次结构和信息处理阶段。

**2. 一般掌握**：理解机器视觉任务的特点以及其在其他领域中的应用。

**3. 熟练掌握**：掌握机器视觉的发展历程、主要技术和应用领域。掌握机器视觉系统的各个组成部分和工作原理。

**（二）考核内容**

掌握机器视觉的发展历程和系统构成，了解机器视觉系统中的各个要素以及它们的作用。其次了解Marr的视觉理论框架，包括视觉系统研究的三个层次和视觉信息处理的三个阶段，从而对机器视觉的整体框架有一个清晰的认识。最后，理解机器视觉的基本任务以及机器视觉与其他领域的关系。

**（三）考核要求**

**1.识记**：能够记忆和描述机器视觉的发展历程，以及机器视觉系统的构成要素。

**2.领会**：理解Marr的视觉理论框架，包括视觉系统研究的三个层次和视觉信息处理的三个阶段的基本概念和关系。

**3.应用**：能够应用所学知识，分析和解决机器视觉任务中的问题，并理解机器视觉与其他领域的交叉应用。

**4.分析：**能够分析机器视觉任务的特点和要求，以及机器视觉在其他领域中的应用案例。

**5.综合**：能够综合运用所学知识，理解和解释机器视觉系统的工作原理和应用场景。

**6.评价：**能够评价不同机器视觉任务的效果和局限性，对机器视觉在其他领域中的应用进行评估和提出改进建议。

**第二章 成像与图像采集**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解亮度成像模型的构建方法，了解彩色成像的原理和摄像机性能评估指标。

**2. 一般掌握**：掌握针孔成像模型和镜头畸变的概念，对摄像机和传感器的工作原理有一定的掌握，熟悉摄像机与计算机的接口方法。

**3. 熟练掌握**：熟练掌握亮度与成像的基本概念和光度学原理。

**（二）考核内容**

熟练掌握亮度与成像的概念，包括光度学和亮度成像模型，理解亮度在成像过程中的作用。其次掌握镜头的知识，包括针孔成像模型、镜头畸变、景深等概念，以及镜头对图像采集的影响。然后，了解摄像机的工作原理，包括CCD传感器和CMOS传感器的特点、彩色成像、摄像机性能评估以及深度摄像机的应用。最后，掌握摄像机与计算机的接口方式，为后续图像处理和分析提供基础。

**（三）考核要求**

**1.识记**：能够记忆和理解亮度与成像的基本概念、光度学、针孔成像模型、镜头畸变、远心与景深、摄像机、CCD传感器和CMOS传感器的知识。

**2.领会**：能够理解亮度与成像的物理原理、亮度成像模型的应用、针孔成像模型的几何原理、镜头畸变和远心与景深的概念。

**3.应用**：能够应用亮度成像模型解决实际问题，熟悉摄像机的工作原理和性能评估，了解彩色成像的基本原理。

**4.分析：**能够分析光度学对图像的影响，理解镜头畸变的成因和矫正方法，分析摄像机与计算机接口的技术要求。

**5.综合**：能够综合运用所学知识解决复杂的成像和图像采集问题，评估摄像机的性能并提出改进措施。

**6.评价：**能够评价不同摄像机和传感器的优缺点，进行评价和改进建议。

**第三章 图像预处理基础**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：理解图像数据结构的传统形式和分层数据结构的基本概念。

**2. 一般掌握**：掌握形态学操作的基本概念和方法。

**3. 熟练掌握**：熟练掌握图像基础操作中的灰度值变换和几何变换。熟练掌握图像滤波器的原理和应用。

**（二）考核内容**

理解图像数据结构的概念，包括传统的图像数据结构和分层数据结构，并理解它们在图像处理中的应用。其次，熟练掌握图像的基础操作，包括灰度值变换和几何变换，能够灵活地对图像进行亮度和形状的调整。熟练掌握图像滤波器的概念和常见的滤波器类型，能够应用滤波器实现图像的平滑和增强。最后，掌握形态学操作的基本原理和常用操作，包括腐蚀、膨胀、开运算和闭运算等，能够应用形态学操作处理图像的形状和结构。

**（三）考核要求**

**1.识记**：记忆和理解传统的图像数据结构和分层数据结构的特点和应用。

**2.领会**：理解图像基础操作中灰度值变换和几何变换的原理和应用。

**3.应用**：能够应用图像基础操作解决实际问题，包括灰度值变换和几何变换。

**4.分析**：能够分析图像滤波器的原理和不同类型滤波器的特点，分析形态学操作的基本原理。

**5.综合**：能够综合运用所学知识进行图像预处理，包括图像数据结构、基础操作、滤波器和形态学操作。

**6.评价：**能够评价不同图像预处理方法的效果和适用性，对图像处理结果进行评估和改进建议。

**第四章 图像分割与特征匹配**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解图像分割和特征匹配的应用。

**2. 一般掌握**：掌握特征匹配的基本概念和技术，包括区域特征、几何元素的提取等方法

**3. 熟练掌握**：掌握图像分割的基本概念和方法，包括阈值分割、连通域与边缘提取等方法。

**（二）考核内容**

熟练掌握图像分割的方法，包括阈值分割、连通域与边缘提取、亚像素精度阈值分割、基于区域的分割等方法，能够将图像分割为不同的区域或对象。其次，掌握特征匹配的基本概念和方法，包括区域特征、几何元素的提取、轮廓特征、特征检测子、特征描述子、匹配优化算法和模板匹配，能够在图像中找到相似的特征并进行匹配。通过以上内容，为图像分析、目标检测和识别等任务提供基础支持。

**（三）考核要求**

**1.识记**：能够记忆和描述图像分割的基本方法，包括阈值分割、连通域与边缘提取、亚像素精度阈值分割、基于区域的分割和基于3D图的图像分割。

**2.领会**：能够理解特征匹配的基本概念和技术，包括区域特征、几何元素的提取、轮廓特征、特征检测子、特征描述子、匹配优化算法和模板匹配的原理和应用。

**3.应用**：能够应用图像分割的方法，对图像进行分割，并能够应用特征匹配的技术，进行图像特征的提取和匹配。

**4.分析：**能够分析图像分割的结果，评估分割算法的准确性和效果，并能够分析特征匹配的匹配精度和稳定性。

**5.综合**：能够综合运用所学知识，设计和实现图像分割和特征匹配的算法，并理解其在计算机视觉领域的应用。

**6.评价：**能够评价图像分割和特征匹配算法的优缺点，并提出改进和优化的建议。

**第五章 立体视觉与三维重建**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：三维重建的基本原理与方法。

**2. 一般掌握**：立体视觉的基本原理。

**3. 熟练掌握**：立体视觉相关概念。

**（二）考核内容**

掌握立体视觉的基本概念和概述，了解立体视觉的应用领域和意义。其次，掌握立体视觉的基本原理，包括摄像机标定、机器人手眼标定、射影几何、多视图重建场景、双目摄像机与多目摄像机以及深度图等。学生将具备立体视觉和三维重建的基础理论和方法，能够对场景进行三维重建，并理解立体视觉技术在计算机视觉和虚拟现实等领域的重要性和应用价值。

**（三）考核要求**

**1.识记**：能够回忆和描述立体视觉的基本概念和原理，摄像机标定和机器人手眼标定的过程和方法，以及多视图重建场景的基本原理。

**2.领会**：能够理解立体视觉在三维重建中的作用和应用，能够解释射影几何的概念和意义。

**3.应用**：能够应用摄像机标定和机器人手眼标定的方法，进行实际问题的求解。

**4.分析：**能够分析多视图重建场景的原理和方法，理解双目摄像机和多目摄像机在三维重建中的优势和局限性。

**5.综合**：能够综合运用立体视觉的知识和技术，进行简单的三维重建实验或项目。

**6.评价**：能够评价立体视觉在三维重建中的应用效果和局限性，提出改进和优化的建议。

**第六章 模式识别算法**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解深度卷积神经网络扩展，如图像分割网络和目标检测网络。

**2. 一般掌握**：掌握支持向量机和聚类算法的原理和基本操作，理解贝叶斯分类器和深度卷积神经网络的基本原理。

**3. 熟练掌握**：熟练掌握神经网络基础，包括感知机和神经网络的基本概念和参数学习方法，了解GPU并行技术和深度卷积神经网络的应用。

**（二）考核内容**

掌握支持向量机和聚类算法的基本原理和应用，能够理解和使用这些算法进行模式识别和数据分类。其次，了解贝叶斯分类器的基本概念和原理。熟练掌握神经网络的基础知识，包括感知机、参数学习方法等，并能够应用神经网络进行模式识别和分类任务。此外，理解深度卷积神经网络的概念和应用，包括LeNet、GoogLeNet和ResNet等模型，并了解基于卷积神经网络的图像分割和目标检测技术。

**（三）考核要求**

**1.识记**：能够回忆和描述支持向量机、贝叶斯分类器、聚类算法和深度卷积神经网络的基本概念、原理和应用场景。

**2.领会**：能够理解支持向量机、贝叶斯分类器、聚类算法和深度卷积神经网络的核心思想和基本原理。

**3.应用**：能够应用支持向量机和聚类算法进行实际问题的分类和聚类分析，能够使用神经网络进行简单的模式识别任务。

**4.分析**：能够分析支持向量机、贝叶斯分类器、聚类算法和深度卷积神经网络的优势、局限性和适用范围。

**5.综合**：能够综合运用模式识别算法的知识和技术，设计并实现较复杂的模式识别系统或实验。

**6.评价**：能够评价模式识别算法在实际应用中的效果和局限性，提出改进和优化的建议。

**第七章 机器视觉在物体识别与测量中的应用**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解表面缺陷检测的基本概念和方法。

**2. 一般掌握**：掌握模式分类与识别的基本原理。

**3. 熟练掌握**：熟练掌握物体特征提取的技术，能够熟练应用机器视觉进行形状大小的测量。

**（二）考核内容**

熟练掌握检测物体的特征提取方法，包括区域特征、灰度值特征和轮廓特征，能够准确提取物体的特征并进行模式分类和识别。其次，熟练掌握机器视觉中形状大小的测量方法，包括长度测量、线段测量、面积测量和圆测量，能够准确测量物体的形状和大小。此外，理解机器视觉在表面缺陷检测方面的应用，了解如何利用机器视觉技术进行表面缺陷的检测和分析。

**（三）考核要求**

**1.识记**：能够回忆和描述检测物体的特征提取方法，包括区域特征、灰度值特征和轮廓特征的基本概念和应用。

**2.领会**：能够理解模式分类与识别的基本原理和方法，理解机器视觉中形状大小的测量方法的原理和实现过程。

**3.应用**：能够应用物体识别与测量的技术，设计并实现简单的物体识别和测量任务。

**4.分析：**能够分析物体识别与测量技术的优势、局限性和适用范围，能够分析表面缺陷检测的基本方法和应用场景。

**5.综合**：能够综合运用机器视觉的知识和技术，设计并实现较复杂的物体识别与测量系统或实验。

**6.评价：**能够评价机器视觉在物体识别与测量中的应用效果和局限性，提出改进和优化的建议。

**第八章 机器视觉在农业中的应用**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解基于机器视觉的农业机械作业的概念和应用。

**2. 一般掌握**：掌握机器视觉在农情信息采集与处理方面的基本原理和方法。

**3. 熟练掌握**：掌握机器视觉在农业中的基本概念和应用。

**（二）考核内容**

掌握机器视觉在农业中的概述，包括机器视觉技术在农业领域的应用背景、目标和意义。其次，了解基于机器视觉的农情信息采集与处理，包括如何利用机器视觉技术进行农田图像采集、作物生长监测和病虫害识别等农情信息的处理和分析。此外，了解基于机器视觉的农业机械作业，包括自动化农机、智能喷灌系统和果蔬采摘机器人等方面的应用。最后，了解机器视觉在农业领域的发展与展望，包括当前的挑战和未来的发展方向。

**（三）考核要求**

**1.识记**：能够回忆和描述机器视觉在农业中的基本概念和应用，了解基于机器视觉的农情信息采集与处理和农业机械作业的基本原理和方法。

**2.领会**：能够理解基于机器视觉的农情信息采集与处理和农业机械作业的意义和作用，理解其在农业生产中的应用场景。

**3.应用**：能够应用基于机器视觉的农情信息采集与处理和农业机械作业的技术，设计并实现简单的农业相关任务。

**4.分析：**能够分析机器视觉在农业中的优势、局限性和发展趋势，能够分析基于机器视觉的农情信息采集与处理和农业机械作业的应用效果和挑战。

**5.综合**：能够综合运用机器视觉的知识技术，探索和设计适用于农业的创新解决方案或系统。

**6.评价：**能够评价机器视觉在农业中的应用效果和前景，提出改进和推进的建议。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

《机器视觉技术》课程的实验教学部分要求学生完成3个具体的编程实验任务，并编写实验报告。实验报告应包含实验题目、实验目的、实验步骤、实验结果以及相应的图表展示等。学生需要准确记录实验数据，清晰描述实验步骤，并进行数据分析和结论提出。实验报告的质量将作为实验考核的主要依据，评估学生的实验操作技能、数据分析能力和科学规范意识。实验课程的评定成绩占总课程成绩的15%。

通过该实验教学培养学生的实践能力、科学精神和团队合作能力，提高他们在机器视觉领域的实际操作和问题解决能力。通过实验任务和报告的完成，学生将能够更好地应用机器视觉技术，将理论知识与实际应用相结合，并提高数据处理和分析能力。

**四、考核方式**

1.课后作业：每次教学结束后，在网络教学平台布置课后作业，以检验对课程内容的理解和掌握的程度。作业题型可以包括选择题、填空题或简答题。

2.项目或小组作业：学生单人或小组完成一个项目或者特定任务，评估学生的综合能力和实践技能。

3.期末考试：学生需要参加期末的线下笔试，考试题型可包括选择题、填空题、名词解释、简答题、论述题。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：课后作业、实验成绩；30%。

2.期末成绩：考试；70%。

3.综合成绩：平时成绩30%+考试成绩70%。

**六、考核结果分析反馈**

1. 考核结果反馈

在考试后尽快公布成绩，让学生知道他们在考试中的表现。提供详细的成绩单或评估报告，以便学生了解自己在不同考核方面的得分和表现。

2. 考核结果分析

教师可以通过分析学生的考核结果来了解学生的学习情况和需求，从而改进课堂教学。检查学生在考试中常犯的错误或易错点，以便在后续教学中有针对性地强调和巩固相关知识点。分析学生在平时成绩中的表现，确定学生在课堂参与和作业完成方面的情况，并据此调整教学策略，激发学生的积极性和参与度。根据学生的反馈和评价，收集课程的优缺点，以便在后续的教学中做出改进和调整。

农业机械化工程导论

（Introduction to Agricultural Mechanization Engineering）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021158** | **课程学时：8** | **课程学分：0.5** |
| **主撰人：李赫** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.05** |

**一、课程的性质和地位**

根据人才培养目标要求，确定课程在人才培养过程中的地位和作用，协调课程内容与专业知识体系内容的关系，将新知识、新技术、新工艺、新成果，一些新科研成果充实到教学中去，实现教学内容的专题化。学习这门课程目的是为将来组织和指挥现代化农业生产专业技术人员提供必要的农业生产机械化知识，了解农业机器的发展，更好地为农业生产服务。

农业机械化工程导论主要是让学生了解本专业的先进技术、国内外发展现状，为学生后续机械原理、机械设计、汽车拖拉机学、精细农业与智能农业装备等课程的学习提供必要的专业知识。本课程的教学目标是学习农业机械化工程技术发展，农业拖拉机技术，全程农业机械化生产技术，智能农业装备与精准农业技术，学习国内外技术前沿；课程的任务是阐述农业机械化工程前沿技术，拓展学生知识，开拓学术视野。

**二、理论教学部分的考核目标**

通过教学，使学生了解农业机械化工程技术进展、农业拖拉机技术，全程农业机械化生产技术，智能农业装备与精准农业技术。学习国内外技术前沿；课程的任务是阐述农业机械化工程前沿技术，拓展学生知识，开拓学术视野。为今后从事农业机械设计的工作打下坚实的基础。

**第一章 农业机械化工程技术发展**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业机械化工程技术的概念。

**2. 一般掌握**： 国内外农业机械化技术发展，我国农业机械化发展战略规划，政策导向。

**3. 熟练掌握**：国内外农业机械化技术发展的主要方向，和技术特点。

**（二）考核内容**

农业机械化工程技术的概念、内涵作用地位；国内外农业机械化技术发展，国内外农业机械化技术发展的主要方向，和技术特点；我国农业机械化发展历史阶段，我国农业机械化发展战略规划，政策导向。

**（三）考核要求**

**1．识记**：农业机械化工程技术概论。

**2．领会**：农业机械化工程技术内涵作用。

**3．应用**： 国内外农业机械化技术发展。

**4. 分析：**国内外农业机械化技术特点。

**5．综合**：我国农业机械化发展阶段。

**6.评价：**我国农业机械化发展战略规划，政策导向。

**第二章 农业拖拉机技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**： 拖拉机技术发展。

**2. 一般掌握**：拖拉机基本结构原理、类型。

**3. 熟练掌握**：发动机，底盘，电器控制系统等各部分组成原理。

**（二）考核内容**

拖拉机基本结构原理，类型，掌握农业拖拉机主要结构类型，技术发展，基本概念；底盘，电器控制系统等各部分组成原理；各种拖拉机类型及其适用性特点，及其技术发展方向。

**（三）考核要求**

**1.识记**：拖拉机结构原理。

**2.领会：**拖拉机技术发展。

**3.应用：**电器控制系统。

**4.分析：**各类拖拉机类型及其特点。

**5.综合**：拖拉机综合应用技术。

**6.评价：**动力换挡技术。

**第三章 全程农业机械化生产技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：小麦、玉米等粮食作物全程机械化生产工艺。

**2. 一般掌握**：当地粮食作物与土壤；作物与气候，装备技术条件组织机械化生产的技术模式。

**3. 熟练掌握**：如何实现高产、高效、绿色全程机械化生产。

**（二）考核内容**

根据当地粮食作物与土壤；作物与气候，装备技术条件组织机械化生产的技术模式，如何实现高产、高效、绿色全程机械化生产。

**（三）考核要求**

**1．识记**：主要粮食作物全程机械化生产工艺。

**2．领会**：主要粮食作物全程技术生产技术装备。

**3．应用**：组织机械化生产的技术模式。

**4. 分析：**粮食作物与土壤、作物与气候、装备技术条件。

**5．综合**：生产技术标准、规范，装备选型。

**6. 评价：**全程技术生产效率。

**第四章 智能农业装备与精准农业技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：智能农业装备技术发展。

**2. 一般掌握**：智能农业装备与精准农业概念。

**3. 熟练掌握**： 精准农业技术的基本理论，精准农业主要支撑技术。

**（二）考核内容**

智能农业装备与精准农业的概念、智能农业装备类型，精准农业理论。智能农业装备技术发展，精准农业技术的基本理论，精准农业主要支撑技术。

**（三）考核要求**

**1．识记**：精准农业技术的基本理论，精准农业主要支撑技术。

**2．领会**：智能农业装备与精准农业的概念。

**3．应用**：智能农业装备类型。

**4. 分析：**智能农业装备技术发。

**5．综合**：精准农业。

**6. 评价：**智能农业装备技术。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

无

**四、考核方式**

课程结束后，任课教师课自行组织考核，考核方式不限，也可以小论文和大作业的形式进行考查。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：课前预习（占比10%）、出勤（占比10%）、课堂表现（占比10%）、课后作业（占比10%）四部分组成。

2.期末成绩：课程结束后，任课教师课自行组织考核，考核方式不限，也可以小论文和大作业的形式进行考查；60%

3.综合成绩：总成绩=期末考试成绩×60%+平时成绩×40%。

**六、考核结果分析反馈**

构建师评、自评、互评三位一体的综合考评方案，改变教师为单一评价主体的局面，从多角度、多层面、多环节参与到课程学习和学生发展的评价活动中，通过面对面交流、书面函评意见、网络沟通、现场指导等多种形式，开发评价信息的多维反馈渠道，促进学生主动性的发挥，使学生的学业发展获得多元支持。在课程教学中设计多阶段动态过程评价，向学生及时反馈每一阶段的评价结果，以起到适时校正、纠偏和激励的作用。在教学计划中留出课时作为总评后的反馈环节，结合学业评价结果为学生提出下一步的发展建议，指导学生制定改进学习计划，以实现研讨课教学效果的长效化。

液压与气压传动

**Hydraulic & Pneumatic Power Transmission**

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021159 | **课程学时：**32 | **课程学分：2** |
| **主撰人：何勋** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.5** |

**一、课程的性质和地位**

本课程是农业机械化及其自动化专业的一门专业课。通过本课程的学习，学生应能较熟练地掌握液压与气动系统的基础知识及专业技术知识，对液压与气动系统具有初步的分析与应用的能力，为今后进一步应用液压与气动技术打好基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

以“应知应会”为考核内容，紧紧围绕《液压与气压传动》教学大纲目标任务，重点考察学生对液压与气动传动系统组成、结构、工作原理等基础知识的掌握程度，以及学生运用相关理论知识分析、设计、计算等解决生产实际问题的能力。

**绪 论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：液压传动的优缺点及应用。

**2. 一般掌握**：液压传动的系统组成。

**3. 熟练掌握**：液压传动的概念、工作原理。

**（二）考核内容**

液压传动的概念，液压传动的组成，液压传动的优点与缺点；气压传动的概念，气压传动的组成，气压传动的优点与缺点

**（三）考核要求**

**1.识记：**液压传动的概念**；**气压传动的概念

**2.领会**：液压传动的组成；气压传动的组成

**3.应用：**液压千斤顶的工作原理；气压传动制动系统

**4.分析：**液压传动的优点**；**液压传动的缺点

**5.综合：**液压与气压传动应用实例分析

**6.评价：**液压与气动技术在农业生产中的应用

**第一章 液压传动基础知识**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：相关的流体力学知识，液压传动工作介质的物理性质及种类，管路中的压力损失及液体流经孔口和缝隙的流量计算。

**2. 一般掌握**：液体静压力及其特性和帕斯卡原理

**3. 熟练掌握**：液体动力学及应用

**（二）考核内容**

流体力学知识，液压传动工作介质的物理性质及种类；液体静压力及其特性和帕斯卡原理；液体动力学及应用；管路中的压力损失及液体流经孔口和缝隙的流量计算。

**（三）考核要求**

**1.识记：**液压传动工作介质的种类及选用；压力的表示方法及单位；液体动力学的基本概念；流经细长孔的流量及缝隙液流特性

**2.领会：**液压传动工作介质的性质（液体的粘性、粘度和油液的种类）；液体静压力及其特性和帕斯卡原理；伯努利方程及其物理意义。流态、雷诺数；流经薄壁小孔的流量

**3.应用：**液体静压力基本方程及帕斯卡原理的应用

**4.** 连续性方程、伯努利方程的应用

**5.综合：**液体在直管中流动时的沿程压力损失和局部压力损失

**6.评价：**节流口处的气穴现象及减小液压冲击的措施

**第二章 液压动力元件**

**（一）学习目标**

**1.一般了解**：液压泵的主要性能参数的计算及各种液压泵的应用。

**2.一般掌握**：识别元件的图形符号。

**3.熟练掌握**：液压泵的工作原理及特点。

**（二）考核内容**

液压泵的分类、作用、主要参数的理解，理解并掌握齿轮泵的工作原理、结构特点。理解并掌握叶片泵、柱塞泵的工作原理、结构特点；能够正确选用与维护液压泵。

**（三）考核要求**

**1.识记**：液压泵的功用及分类；外啮合齿轮泵的排量和流量计算及其外啮合齿轮泵的优缺点

**2.领会**：液压泵的工作原理及特点；外啮合齿轮泵的工作原理和结构特点；叶片泵的工作原理及特点

**3.应用**：液压泵产生噪声的原因及降低噪声的措施

**4.分析：**液压泵的主要性能参数的计算

**5.综合：**限压式变量叶片泵的工作原理及特性曲线

**6.评价：**液压泵的选用

**第三章 液压执行元件**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：液压执行元件的工作原理、主要性能参数、结构特点及应用。

**2. 一般掌握**：元件的图形符号；液压缸的结构和工作原理。

**3. 熟练掌握**：活塞式液压缸的推力和运动速度计算。

**（二）考核内容**

液压缸工作原理，类型及特点，液压缸的设计计算，液压缸结构设计，液压马达的工作原理及结构特点。

**（三）考核要求**

**1.识记**：液压马达的主要性能参数及应用；液压缸的典型结构和组成。

**2.领会**：液压马达工作原理及特点；液压缸的分类

**3.应用**：液压缸、液压马达的图形符号

**4.分析：**活塞式液压缸快进与工进

**5.综合：**活塞式液压缸的推力和运动速度计算

**6.评价：**液压缸的设计和计算

**第四章 液压控制元件**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：液压控制阀的分类、作用及共同点。

**2. 一般掌握**：液压系统中常用液压控制阀的分类、功能及工作原理，元件的图形符号

**3. 熟练掌握**：方向阀，压力控制阀的结构、工作原理、特点及应用

**（二）考核内容**

方向控制阀工作原理与结构特征。压力控制阀工作原理与结构特征。流量控制阀工作原理与结构特征。

**（三）考核要求**

**1.识记**：液压控制阀的分类；单向阀的分类、工作原理、功能及图形符号；压力控制阀的分类、功能及图形符号；流量控制阀的分类及节流口的形式

**2.领会**：换向阀的分类、工作原理、功能及图形符号。流量控制阀的工作原理、流量特性、功能及图形符号

**3.应用**：调速阀结构特点及流量特性。

**4.分析：**三位换向阀的中位机能及特点

**5.综合**：直动式溢流阀的结构特点及应用

**6.评价：**先导式溢流阀的工作原理、功能及图形符号

**第五章 液压辅助元件**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：常用液压辅助元件在液压系统中的作用。

**2. 一般掌握**：元件的图形符号

**（二）考核内容**

油箱、油管以及管接头的种类、作用，密封的种类和应用场合，过滤器的安装，蓄能器的功用，各个辅助元件的职能符号。

**（三）考核要求**

**1.识记**：过滤器的功用及安装位置

**2.领会**：油管以及管接头的种类、作用

**3.应用**：辅助元件的图形符号

**4.分析：**密封的种类和应用场合

**5.综合**：油箱、密封装置和蓄能器的功用

**6.评价：**液压辅助元件的使用与维护

**第六章 液压基本回路**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：液压基本回路的分类。

**2. 一般掌握**：液压基本回路图的基本画法与特点。

**3. 熟练掌握**：液压基本回路的组成及应用，分析液压基本回路的原理。

**（二）考核内容**

液压基本回路的定义、种类，方向控制回路的组成与实现，速度控制回路的组成与实现，压力控制回路的组成与实现，其他控制回路的组成与实现。

**（三）考核要求**

**1.识记**：增压回路、平衡回路的应用；调速回路的方法及原理；快速运动回路的方法及特点；锁紧回路的功用

**2.领会**：调压回路、减压回路、卸荷回路、保压回路的工作原理及应用；速度换接回路的工作原理、应用

**3.应用**：顺序动作回路的方法及原理

**4.分析：**多级调压回路

**5.综合：**两种慢速的换接回路分析

**6.评价：**同步回路、多缸快慢速互不干扰回路

**第七章 典型液压传动系统**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：液压系统应用与分析的过程。

**2. 一般掌握**：阅读液压系统图的方法和步骤

**（二）考核内容**

阅读液压系统图的方法和步骤，解读动力滑台液压系统图。

**（三）考核要求**

**1.识记**：液压元件的图形符号

**2.领会**：典型液压系统工作原理图

**3.应用**：动力滑台液压系统的工作原理

**4.分析：**动力滑台液压系统的电气控制原理图

**5.综合：**草捆灌装机构液压系统分析与电气控制原理图

**6.评价：**典型液压系统分析的方法与步骤

**第八章 液压系统的设计与计算**

**（一）学习目标**

**1. 一般掌握**：液压系统的设计与计算方法。

**（二）考核内容**

1.液压系统的设计与计算方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：液压系统设计与计算步骤

**2.领会：**拟定液压系统设计原理图

**3.应用：**液压元件的计算与选择

**4.分析：**液压系统的性能验算

**5.综合：**工况分析与设计参数的确定

**6.评价：**草捆灌装机液压系统设计与计算

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

本环节按照学生实验表现进行考核，实验成绩分：优（≥90分）、良（89分~80分）、中（79分~70分）、及格（69分~60分）、不及格（＜60分）五级。占总成绩的10%。

**四、考核方式**

1.实验考核

实验考核以学生每次提交实验报告为依据，结合学生实验表现进行考核，每次实验考核成绩分：优（≥90分）、良（89分~80分）、中（79分~70分）、及格（69分~60分）、不及格（＜60分）五级，满分100分。最终计算平均分。

2.理论考核

完成实验教学的规定任务后方可参加理论考试，理论考试安排在结课后进行，采用闭卷笔试形式，满分100分。试卷参考题型：填空题，判断题，单项选择题，多项选择，名词解释题，简答题，计算题。笔试时间控制在120分钟以内。

**五、成绩评定**

1.平时成绩的评价方法：满分100分；以课前预习、考勤、课堂表现、课后作业进行综合评定。

2.最终成绩评价方法：最终成绩满分100分；由平时成绩（30%）、实验成绩（10%）和期末考试成绩（60%）3部分组成；计算方法为：最终成绩＝平时成绩×30%＋实验成绩（试验考核）×10%＋考试成绩（理论考核）×60%。

**六、考试结果分析反馈**

考勤、课堂表现和作业情况等平时表现能够反映理论知识掌握的程度。平时成绩结合学生自我表现进行反馈，针对平时成绩较差的学生形成预警机制，加强课堂教学管理，提高学生学习兴趣；实验考核成绩以批阅后实验报告反馈，注重关注学生职业素质和职业能力的培养。对最终成绩进行综合分析，形成成绩分析材料提交教务管理部门，提出教学质量改进方案。

现代无损检测技术

**Agricultural and livestock non-destructive testing technology**

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021162 | **课程学时：**32 | **课程学分：2** |
| **主撰人：王万章 李冬冬** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.5** |

**一、课程的性质和地位**

《现代无损检测技术》是针对农业智能装备工程专业的一门专业选修课。通过本课程的学习，要求学生了解和掌握：1.现代无损检测技术的特点及地位和作用；2.掌握各种现代主要无损检测方法的原理、特点、适用性及局限性；3.了解现代无损检测技术的新技术和发展；4.了解和掌握现在产品检测中常用的检测设备和应用方法，以便在工作和学习中更好的应用。

**二、理论教学部分的考核目标**

了解现代无损检测技术的新技术和发展。

掌握各种现代主要无损检测方法的原理、特点、适用性及局限性。

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：现代行业产品质量现状及存在的问题。

**2. 一般掌握**：无损检测的定义、无损检测的应用范围和特点。

**3. 熟练掌握**：现代无损检测常用的检测方法核心性的检测技术。

**（二）考核内容**

现代无损检测技术的常用检测方法和技术。

**（三）考核要求**

**1.识记**：现代行业产品质量现状

**2.领会**：无损检测的定义

**3.应用**：无损检测的应用范围和特点

**4.分析：**无损检测方法分类

**5.综合**：无损检测的技术特点

**6.评价：**无损检测常用方法的核心性检测技术

**第二章 超声波检测技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：超声波的定义及超声波特点与应用。

**2. 一般掌握**：超声波的物理量、介质的声参量。

**3. 熟练掌握**：超声波检测方法、仪器选择及探头设计、耦合以及检测仪的调节。

**（二）考核内容**

超声波检测原理和方法；超声波的物理量分类。

**（三）考核要求**

**1.识记**：超声波的检测基本知识

**2.领会**：超声场及介质的声参量

**3.应用**：超声波检测方法

**4.分析：**超声波在介质中的传播特性

**5.综合**：超声波仪器选择及探头设计、耦合以及检测仪的调节

**6.评价：**超声波检测技术应用

**第三章 力学特性检测技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：无损检测技术中力学特性的测定指标。

**2. 一般掌握**：各种质地测定仪器功能和使用方法。

**3. 熟练掌握**：产品流变特性的测量和分析，以及动态特性的变化分析。

**（二）考核内容**

力学特性测定使用方法和技术。

**（三）考核要求**

**1.识记**：力学特性检测的原理

**2.领会**：各种质地测定仪器功能和使用方法

**3.应用**：力学特性检测指标的类型和分类

**4.分析：**产品流变特性的测量和分析，以及动态特性的变化分析

**5.综合**：力学特性检测技术的应用领域和范围

**6.评价：**各种质地测定仪器功能和使用方法

**第四章 X射线检测技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：X射线检测的基本原理。

**2. 一般掌握**：X射线检测方法。

**3. 熟练掌握**：其它射线检测方法、射线防护。

**（二）考核内容**

射线检测的获得及基本性质，射线探伤的原理及方法，射线探伤的技术及工艺，材料中缺陷的形式与特点；了解射线探伤的应用于缺陷识别；实时成像检测与CT检测方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：射线检测物理基础

**2.领会**：射线检测基本原理和方法

**3.应用**：X射线照相检测技术

**4.分析：**常见缺陷及其底片上的影响特征

**5.综合**：射线探伤和中子射线检测简介

**6.评价：**射线的防护

**第五章 磁粉检测技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：磁粉检测基本原理。

**2. 一般掌握**：磁粉检测方法。

**（二）考核内容**

磁粉检测原理、装置、方法和步骤。

**（三）考核要求**

**1.识记**：磁化时施加的磁粉介质种类，检测方法分为湿法和干法

**2.领会**：磁粉施加的时间，检验方法分为连续法和剩磁法

**3.应用**：工件表面和近表面的磁力线发生局部畸变，产生漏磁场，吸附施加在工件表面的[磁粉](https://baike.baidu.com/item/%E7%A3%81%E7%B2%89/8636562?fromModule=lemma_inlink" \t "_blank)

**4.分析：**显示磁痕的不连续性的位置、大小、形状和严重程度

**5.综合**：磁粉探伤原理

**6.评价：**漏磁探伤的设备分类

**第六章 核磁共振检测技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：核磁共振检测技术的发展历程。

**2. 一般掌握**：核磁共振检测基本理论。

**3. 熟练掌握**：核磁共振检测技术应用方法。

**（二）考核内容**

核磁共振检测基本理论，核磁共振检测技术。

**（三）考核要求**

**1.识记**：核磁共振技术的发展历程

**2.领会**：核磁共振技术的工作原理

**3.应用**：直接研究溶液和活细胞中相对分子质量较小(20，000 道尔顿以下)的蛋白质、核酸以及其它分子的结构， 而不损伤细胞

**4.分析：**核磁共振技术的学科分支：核磁共振波谱和磁共振成像。

**5.综合**：核磁共振检测技术的分类

**6.评价：**核磁共振技术农业生物领域的应用

**第七章 涡流检测技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：涡流检测的基本原理。

**2. 一般掌握**：涡流检测方法、电磁分选、几种表面缺陷检测方法比较。

**3. 熟练掌握**：涡流探伤、材质检验、涡流测厚。

**（二）考核内容**

涡流检测的基本原理和方法，涡流检测的基本原理和缺陷解释，影响涡流检测的因素、检测线圈的分类和使用方式。

**（三）考核要求**

**1.识记**：涡流检测基本特点

**2.领会**：与涡流检测相关的电学和磁学基本知识

**3.应用**：涡流检测的操作步骤、涡流检测的频率选择、涡流检测信号分析，提离效应极其抑制

**4.分析：**涡流检测的基本原理和缺陷解释

**5.综合**：涡流探伤、材质检验、涡流测厚

**6.评价：**影响涡流检测的因素、检测线圈的分类和使用方式

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

实验共6学时，2个实验，根据实验指导书的要求学生写出的实验报告评分采用“5级”评分制，即“优”、“良”、“中”、“及格”、“不及格”。实验课占总课程总分的10%。评分工作由指导教师和学生代表组成的小组共同完成。 评价指标所占比例为：

1）实验目的与实验内容的合理性 40%；

2）实验设计的可行性 30%；

3）实验操作的规范性 30%；

根据学生在实验中的表现及实验完成操作完成情况打分，结合实验报告情况综合评分。实验成绩作为本课程的一部分。

**四、考核方式**

闭卷考试，占总成绩的60%，平时成绩占总成绩的30%，包括考勤，主要以到课、按时提交作业、课前预习，期中测试等，实验占总成绩的10%。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：课前预习（占比5%）、出勤（占比5%）、期中测试（占比10%）、课后作业（占比10%）四分部组成。

2.期末成绩：闭卷考试；60%

3.综合成绩：总成绩=期末考试成绩\*60%+实验教学\*10%+平时成绩\*30%。

**六、考核结果分析反馈**

在课程教学中设计多阶段动态过程评价，向学生及时反馈每一阶段的评价结果，以起到适时校正、纠偏和激励的作用。在教学计划中留出课时作为总评后的反馈环节，结合学业评价结果为学生提出下一步的发展建议，指导学生制定改进学习计划，以实现研讨、教学效果的长效化。

农业物料学

The Physical Properties of Agricultural Materials

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021171** | **课程学时：32** | **课程学分：2.0** |
| **主撰人：金娥** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.05** |

**一、课程的性质和地位**

《农业物料学》是生物系统工程专业的重要专业基础平台课程之一。它是运用近代物理学理论、技术和方法，研究农业物料物理性质以及各个物理因子和生物物料相互作用的一门边缘学科。它是物理学、工程学科和生物学各学科之间的桥梁，也是生物系统工程学科的基础。它的任务是为学生学习有关专业课以及今后从事科研、教学、生产和开发工作建立比较牢固的生物物料物理特性基本理论研究基础。通过本课程的学习，学生应掌握生物物料物理特性研究的基本理论、基本知识和基本技能，在分析问题和解决问题的能力上有所提高。

为了完成和达到《农业物料学》的教学任务和要求，在整个教学环节中，要特别注意培养学生的独立思考能力。教学内容宜以物料物理特性研究为主线，加强机械学、热学、电学、光学、声学等等基本理论和基本知识的教学与训练。使学生能牢固和熟练地掌握和应用它们。只有掌握足够的基础知识，才能学好理论。必须重视基本技能和实验技术的训练。

**二、理论教学部分的考核目标**

通过本课程的学习应能达到知识和技能两方面的目标：

1理论知识方面

1）了解农业物料的各个物理性质之间的关系，掌握如何利用各种技术和方法来处理和加工农产品。

2）了解农业物料的物理特性如何用于农业物料加工处理过程中的特性及品质的预测，掌握农业物料的电学、光学、热学等特性可作为过程控制的依据，也可以作为新型仪器、装备或加工方法的基础。

2能力、技能方面

1）掌握农业物料拉伸和压缩特性测定方法；

2）掌握物料临界速度的测定方法并掌握测量仪器的性能；

3）掌握散粒物料各种特性的的试验方法；

5）掌握现代化农业物料参数测定上所使用的仪器的工作原理、性能及使用调整方法。

**第一章 农业物料基本物理参数**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业物料形状和尺寸的表示方法，孔隙率、水的活性、密度的定义。

**2. 一般掌握**：密度的测量，孔隙率的测定等。

**3. 熟练掌握**：农业物料的密度及其测量，农业物料含水率的表示方法。

**（二）考核内容**

图形比较法、用类似的几何体表示、形状指数、形状系数、轴向尺寸、粒径、曲率半径七种表示方法的优缺点，各适用于哪些物料。容积密度、粒子密度和真密度三者之间的关系。农业物料的密度测量。农业物料含水率的表示方法。水的活性的意义。

**（三）考核要求**

**1.识记**：农业物料形状和尺寸达到“识记”层次；图形比较法、用类似的几何体表示、形状指数、形状系数、轴向尺寸、粒径、曲率半径。

**2.领会**：孔隙率和孔隙比，表面积和比表面积达到“领会”层次。

**3.应用**：农业物料测密度和孔隙率的测定，水分的活性。

**4.分析：**不同物料适合采用的基本物理参数。

**5.综合**：农业物料的物理参数在农业工程中的应用。

**6.评价：**评价物料特性的参数。

**第二章 固体农业物料的流变特性**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：伯格斯模型和流变方程式弹塑性参数及测定，粘弹性参数及测定。

**2. 一般掌握**：麦克斯韦模型和流变方程式，开尔文模型和流变方程式，弹性参数测定。

**3. 熟练掌握**：理想物料的流变特性，粘弹性体的特性，基本流变模型和流变方程式。力和变形的。

**（二）考核内容**

粘弹性、应力松驰、蠕变；基本单元与基本模型的特性；流变性质测定。

**（三）考核要求**

**1.识记**：基本流变模型和流变方程式，力和变形的关系，弹性参数测定。

**2.领会**：弹塑性参数及测定，粘弹性参数及测定。

**3．应用**：理想物料的流变特性，粘弹性体的特性，模拟实验。

**4. 分析：**不同物料的流变特性。

**5． 综合**：麦克斯韦模型和流变方程式，开尔文模型和流变方程式，伯格斯模型和流变方程式。

**6. 评价：**不同流变模型的应用。

**第三章 液体农业物料的流动特性**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**农业物料流动特性在设计和选择各种液体农业物料加工和输送设备中的作用，各种农业物料的流动特性及其在不同加工过程中所呈现的截然不同的特性。

**2. 一般掌握**：牛顿流体、准粘性流体流动曲线。

**3. 熟练掌握：**农业物料流动特性测定方法。

**二、考核内容**

流动特性；流动特性测定方法，各种流体的特性。

**三、考核要求**

**1．识记**：流动曲线、牛顿流体及其粘度、准粘性流体和表观粘度，塑性流体、触变性和胶变形流体。

**2．领会**：细管法流动特性测定原理，旋转法流动特性测定原理。

**3．应用**：根据流体的流动曲线分析流体特性。

**4. 分析：**物料流变特性曲线。

**5．综合**：粘度、流动曲线和流体参数在品质检测中的应用。

**6. 评价：**不同品质物料的流变特性。

**第四章 农业物料的流体动力学特性**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**利用流体动力学原理对农业物料进行加工、输送和分离的原理。固体物料存在于流体之中，受到来自流体的哪些作用力的。农业物料流体动力学特性必要性。

**2. 一般掌握**：阻力系数、临界速度概念；临界速度测定方法。

**3. 熟练掌握：**临界速度在农业工程中的应用。

**二、考核内容**

阻力和阻力系数；临界速度；临界速度测定方法；临界速度在农业工程中的应用。

**三、考核要求**

**1．识记**：阻力和阻力系数，球体阻力系数。

**2．领会**：平板阻力系数、其它形状物体的阻力系数。

**3．应用**：临界速度，计算法确定物料的临界速度，查表法确定物料的临界速度，实验法确定物料的临界速度。

**4. 分析：**物料临界速度的应用。

**5．综合**：流体动力学特性在农业工程中的应用。

**6. 评价：**临界速度的测定。

**第五章 散粒物料的力学特性**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**散粒体物料的分类；散粒体物料的力学特性及其在合理设计各种农业机械、农产品加工机械、谷仓及其它贮存设备的作用。

**2. 一般掌握**：滑动摩擦角、滚动稳定角、休止角和内摩擦角的定义、影响因素及测定方法。

**3. 熟练掌握：**散粒物料在料仓和料斗内的重力流动形式及其流动特性；深仓和浅仓的定义及其压力分布的特点。

**二、考核内容**

摩擦特性；流动特性，散粒体物料对容器的压力。

**三、考核要求**

**1．识记**：滑动摩擦角、滚动稳定角、休止角和内摩擦角。

**2．领会**：散粒物料在料仓和料斗内的重力流动形式。

**3．应用**：物料料仓的设计。

**4. 分析：**结拱的原因及防治措施。

**5．综合**：散粒物料特性在农业工程中的应用。

**6. 评价：**深仓和浅仓。

**第六章 农业物料的热学特性**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**农产品的热加工及其产品温度变化在很大程度上取决于物料本身的热特性；农业物料的热特性是随其化学成分、物料结构、物质状态、含水率和温度的变化而变化的。

**2. 一般掌握**：传热的基本形式及其特点；比热的测定及其各种测定方法的优缺点；农业物料的热学特性及其影响因素。

**3. 熟练掌握：**导热、对流和辐射的特点；比热的测定；农业物料的热学特性。

**二、考核内容**

传热的基本形式；农业物料热学特性的测定；农业物料的热学特性；在农业物料和食品加工中的作用。

**三、考核要求**

**1．识记**：传热的基本形式及特点。

**2．领会**：比热导温系数测定仪的结构与特点。

**3．应用**：比热导温系数测定。

**4. 分析：**农业物料的热学特性及其影响因素。

**5．综合**：农业物料热学特性在农产品加工中的应用。

**6. 评价：**农业物料的热学特性。

**第七章 农业物料的光学特性**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**农产品的光学特性与成熟度、内部缺陷、组成物含量之间的关系。

**2. 一般掌握**：农业物料光的反射、透射和延迟发光特性以及这些特性的应用。

**3. 熟练掌握：**光学特性在农业工程中的应用。

**二、考核内容**

光的反射特性；光的透过特性；延迟发光特性及其影响因素。在农业工程中的应用。

**三、考核要求**

**1．识记**：光的反射特性、透过特性、延迟发光特性以及影响因素。

**2．领会**：光特性的测定及其应用。

**3．应用**：在颜色和成熟度分析、成分分析、内部缺陷监测自动分析和分级等方面的应用。

**4. 分析：**农业物料的光学特性及其影响因素。

**5．综合**：光特性应用。

**6. 评价：**农业物料光学特性。

**第八章 农业物料的电学特性**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**农业物料的电学特性有哪些以及如何得到应用。

**2. 一般掌握**：电阻、电导、介电特性、静电、生物电的概念；谐振法、电桥法测定介电特性的原理。

**3. 熟练掌握：**农业物料的介电特性与频率、含水率等的关系。农业物料的介电特性及其在农业工程中的应用。

**二、考核内容**

光的反射特性；光的透过特性；延迟发光特性及其影响因素。在农业工程中的应用。

**三、考核要求**

**1．识记**：基本概念。

**2．领会**：农业物料的电特性。

**3．应用**：介电特性测定原理和方法。

**4. 分析：**农业物料的电特性。

**5．综合**：含水率测定、介质加热和干燥、农产质量评定和控制、种子电处理等方面的应用。

**6. 评价：**电特性特点。

**三、考核方式**

理论考试：闭卷，考试时间120分钟，总分100分。

平时成绩由学生课前预习、出勤情况、作业完成情况、期中测试综合打分，课程结束后由任课老师打分，总分100分。

**四、成绩评定**

1.平时成绩由学生课前预习、出勤情况、作业完成情况、期中测试4项综合打分，分别占比10%。

2.期末成绩：闭卷考试；60%

3.综合成绩：成绩=平时成绩\*40%+考试成绩\*60%

**五、考核结果分析反馈**

教学实行三级考评制度，学校督导、学院督导、听课班级学生进行三级考评和监管。

（1）授课内容是否合适，学时安排是否恰当。

（2）教学内容、教学方法是否新颖。

（3）授课内容是否随着新技术和新方法的不断发展而变化。

（4）课程评价模式、人才评价模式是否适应专业发展。

（5）学生的满意率是否达到了教学大纲的要求。

农业机械学

（Agricultural medicine exam outline）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021180h** | **课程学时：**48 | **课程学分：** 3.0 |
| **主撰人：李赫、丁力** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：** 2023 |

**一、课程的性质和地位**

农业机械学以研究田间和场上作业机械为主的一门课程，它应用农学和机械基础的理论知识来解决农业机械的设计和使用问题，是农业机械化及自动化专业的一门专业课。

通过本课程的学习，使学生掌握农业机械的基本理论、知识和技能，并能结合生物学、电工电子学、机电一体化等专业知识，为用好现有的农业机械，改进现有的农业机械以及对新的农业机械进行性能设计打下基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第一章 概论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业机械的定义、范围及作业特点。

**2. 一般掌握**：农业机械在农业生产中所起的关键作用。

**3. 熟练掌握**：国外农业机械的发展趋势。

**（二）考核内容**

国内外农业机械的发展的现状与发展趋势，熟悉农业机械、智能农机的定义、范围、作用及特点。

**（三）考核要求**

**1、识记**：农业机械的定义、范围达到“识记”层次。

**2、领会**：农业机械的作业特点、农业机械在农业生产中的应用、国内外农业机械的发展达到“领会”层次。

**第二章 土壤耕作机械**

**（一）学习目标**

**1、一般了解**：土壤强度、承受能力、不同农作物农艺耕作制度及耕作机具的类型、犁体曲面的三维测绘方法。

**2、一般掌握**：翻垡原理、犁体曲面形成原理及减少犁体耕作阻力的方法、途径。铧式犁、旋耕刀片运动分析方法、耕粑地工作过程，悬挂犁的调整，圆盘耙片的受力分析。

**3、熟练掌握**：铧式犁的构造、旋耕机、灭茬机、深松机、秸秆处理设备构造及工作过程，圆盘耙的构造与工作过程。

**（二）考核内容**

土壤强度、承受能力、不同农作物农艺耕作制度及耕作机具的类型，铧式犁的构造、翻垡原理及犁体曲面形成原理；减少犁体耕作阻力的方法、途径；旋耕机、灭茬机、深松机的构造及工作过程；圆盘耙的构造与工作过程。重点是铧式犁的翻垡原理、减阻降粘措施、旋耕刀片运动分析、耕耙地工作过程。难点是犁体曲面的三维测绘、悬挂犁的调整，圆盘耙片的受力分析。

**（三）考核要求**

**1、识记**：耕层土壤的物理力学特性（土壤含水量、土壤强度、土壤坚实度、抗剪强度、凝聚力、附着力、比阻等），耕作机械的构造与工作过程（铧式犁、旋耕机、灭茬机、圆盘耙、深松机件等）达到“识记”层次。

**2、领会**：耕作机械的主要工作部件的工作原理（犁体曲面、旋耕刀片、圆盘耙片、灭茬刀片、深松部件等）达到“领会”层次。

**3、简单应用：**减少犁体耕作阻力的方法、途径及秸秆综合利用机械化技术达到“简单应用”层次。

**4、综合应用**：耕作机械的使用调整，犁体曲面的形成，减小耕作阻力的途径与方法达到“综合应用”**层次**。

**第三章 播种施肥机械**

**（一）学习目标**

**1、一般了解**：播种施肥方法、播种施肥工作过程及播种机的类型。

**2、一般掌握**：小麦、玉米排种器的结构、主要技术参数；精量播种排种部件的试验、改进方法。

**3、熟练掌握**：大田作物（小麦、玉米等）所用的播种施肥机械的构造及主要工作部件的功能、类型及性能特点。

**（二）考核内容**

播种施肥方法及播种施肥工作过程，大田作物（小麦、玉米等）所用的播种施肥机械的构造及主要工作部件的功能、类型及性能特点，播量调节方法及田间试验方法。重点是小麦、玉米排种器的结构、主要技术参数。难点是精量播种排种部件的试验、改进方法。

**（三）考核要求**

**1、识记**：播种方法、施肥方法、农业技术要求、对播种机的要求、种把特性、播种机的分类及播种机一般构造达到“识记”层次。

**2、领会**：播种施肥的主要工作部件，排种器、排肥器、开沟器、输种管、覆土器等达到“领会”层次

**3、简单应用：**播量调节方法及田间试验方法达到“简单应用”层次。

**4、综合应用**：小麦、玉米排种器的结构、主要技术参数的选取,精量播种排种部件的试验、改进方法达到“综合应用”层次。

**第四章 植保机械**

**（一）学习目标**

**1、一般**了解：作物病虫害的基本防治方法及化学药剂的喷施方法。

**2、一般**掌握：喷雾头、弥雾头、压力泵主要功用，影响喷雾性能的因素及三缸压力泵的结构与调整，遥控植保机的结构与原理。

**3、熟练掌握**：喷雾机、弥雾机及喷粉机的基本组成、工作过程及喷雾、弥雾、喷粉头的类型、结构及特点。压力泵的结构、类型、工作原理及喷雾机的工作质量指标。

**（二）考核内容**

作物病虫害的基本防治方法及化学药剂的喷施方法。喷雾机、弥雾机及喷粉机的基本组成、工作过程及喷雾、弥雾、喷粉头的类型、结构及特点，弄清压力泵的结构、类型、工作原理及喷雾机的工作质量指标。重点是喷雾头、弥雾头、压力泵，难点是影响喷雾性能的因素、三缸压力泵、遥控植保机的控制原理。

**（三）考核要求**

**1、识记**：防治方法、药液（粉）喷施方法及植保机械的分类及国内外植保机械的发展达到“识记”层次。

**2、领会**：喷雾机械基本结构、工作过程、喷头、压力泵与弥雾机械基本结构、工作过程、弥雾头、喷粉头达到“领会”层次。

**3、简单应用**：喷雾机工作质量评价、遥控植保机的使用达到“简单应用”层次。

**4、综合应用**：喷雾机、弥雾机的使用调整方法达到“综合应用”层次。

**第五章 节水灌溉（排灌）机械**

**（一）学习目标**

**1、一般了解**：节水灌溉的意义、节水灌溉在农业生产中的作用与重要性。

**2、一般掌握**：微灌系统的组成、滴头、喷头、离心泵结构与原理，以及喷头、滴头、离心泵性能分析。

**3、熟练掌握**：主要工作部件的结构、类型及工作原理，离心水泵的结构、工作原理、性能调节与合理选择。

**（二）考核内容**

节水灌溉的意义。理解节水灌溉在农业生产中的作用与重要性。微灌系统的组成、滴头、喷头、离心泵结构与原理，以及喷头、滴头、离心泵性能分析。主要工作部件的结构、类型及工作原理，离心水泵的结构、工作原理、性能调节与合理选择。重点是微灌系统的组成、滴头、喷头、离心泵结构与原理。难点是喷头、滴头、离心泵性能分析。

**（三）考核要求**

**1、识记**：排灌方式、排灌系统的组成及特点达到“识记”层次。

**2、领会**：水泵的分类与性能特点、主要参数达到“领会”层次。

**3、简单应用**：离心水泵、各种喷头、滴头、渗头的使用选择达到“简单应用”层次。

**4、综合应用**：离心水泵性能调节达到“综合应用”层次。

**第六章 谷物收获机械**

**（一）学习目标**

**1、一般了解**：国内常见的谷物收获方法及对收获机械的要求、割刀切割原理。。

**2、一般掌握**：主要工作部件的类型、运动分析方法、主要参数对其性能的影响，收割、脱粒、联合收获机的主要调整项目与调整方法。

**3、熟练掌握**：谷物收获方法及收割、脱粒、联合收获机械的基本构造、工作过程与性能特点。

**（二）考核内容**

国内常见的谷物收获方法及对收获机械的要求，割刀切割原理。主要工作部件的类型、运动分析方法、主要参数对其性能的影响，弄清收割、脱粒、联合收获机的主要调整项目与调整方法。谷物收获方法及收割、脱粒、联合收获机械的基本构造、工作过程与性能特点。重点是切割器、拨禾轮、脱粒滚筒、联合收获机的主要调整项目与调整方法。难点是玉米联合收获机械的摘穗辊与剥皮辊。

**（三）考核要求**

**1、识记**：收割、脱粒、联合收获机的主要结构、各部件类型、功用、收获方法以及联合收获机的种类以及特点、辅助部件结构特点等达到“识记”层次。

**2、领会**：切割器、拨禾轮、脱粒滚筒、分离装置、清粮装置、切割原理、茎秆夹持切割条件、割刀速度、切割图、拨禾轮作用程度、脱粒部件、滚筒稳定运转的条件、逐稿器工作原理、筛子种类及运动分析抛扬及复脱器、联合收获机主要组成以及工作过程达到“领会”层次。

**3、简单应用**：联合收获机的调整达到“简单应用”层次。

**4、综合应用**：通过实践环节、生产实习对联合收获机的结构、工作过程以及常见故障与调整达到“综合应用”层次。

**第七章 其他作物联合收获机械**

**（一）学习目标**

**1、一般了解**：其他作物收获方法及所用机械的种类。

**2、一般掌握**：主要部件的类型以及工作过程。玉米脱离滚筒、摘穗辊，花生挖掘铲、摘果机、泥土分离机，大蒜除茎器，棉花脱棉器、摘棉锭等。

**3、熟练掌握**：各类收割机的收获工艺、主要工作部件的类型与特点，对未来其他作物收获机械的设计、改进打下基础。

**（二）考核内容**

其他作物收获方法及收获机械机械的种类及国内收获机械机械的发展。重点是主要部件的类型以及工作过程。难点是玉米脱离滚筒、摘穗辊，花生挖掘铲、摘果机、泥土分离机，大蒜除茎器，棉花脱棉器、摘棉锭等。

**（三）考核要求**

**1、识记**：其他作物收获方法、收获工艺达到“识记”层次。

**2、领会**：主要工作部件的结构与特点达到“领会”层次。

**3、简单应用**：主要部件的类型以及工作过程达到“简单应用”层次。

**4、综合应用**：收获机械机械的种类及国内收获机械机械的发展达到“综合应用”层次。

**第八章 风机**

**（一）学习目标**

**1、一般了解**：有关风机的定义、名词、作用与分类。

**2、一般掌握**：风机性能的相似设计、主要部件的类型以及工作过程。

**3、熟练掌握**：离心风机的工作原理、风机的设计计算、风机的性能试验方法及主要工作部件的类型与特点。风机的性能试验方法等。

**（二）考核内容**

风机的作用与分类，离心风机的工作原理、风机的设计计算、风机的性能试验方法及主要工作部件的类型与特点，重点是风机性能的相似设计、主要部件的类型等。

**（三）考核要求**

**1、识记**：有关风机的定义、名词、作用与分类达到“识记”层次。

**2、领会**：离心风机的工作原理、风机的设计计算达到“领会”层次。

**3、简单应用**：风机的性能试验方法与调整达到“简单应用”层次。

**4、综合应用**：风机性能的相似设计\达到“综合应用”层次。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

（1）实习教学部分的考核要求

与农业机械学专业课配套的实习有2项：农业机械化生产实习和农业机械化及其自动化专业实习，有单独的实习大纲。

（2）实验教学部分的考核要求

农业机械学实验共20学时，11个实验，根据实验指导书的要求学生写出的实验报告评分采用“5级”评分制，即“优”、“良”、“中”、“及格”、“不及格”。实验课占总课程总分的20%。评分工作由指导教师和学生代表组成的小组共同完成。 评价指标所占比例为：

1) 实验目的与实验内容的合理性 20%；

2) 实验设计的可行性 20%；

3) 实验操作的规范性 20%；

4) 实验数据处理和分析的科学性 20%；

5) 实验报告格式规范 20%。

根据学生在实验中的表现及实验完成操作完成情况打分，结合实验报告情况综合评分。实验成绩作为本课程的一部分。

**四、考核方式**

**河南农业大学《农业机械学》考试试卷**

**（一）名词解释**

1.土壤的绝对湿度

2. 入土隙角

3.犁的偏牵引

4.穴播

5.物料的悬浮速度

……

……

**（二）问答题**

1.什么是犁体的垂直间隙？有什么作用？

2.解释什么是犁组的“位调节”？说明耕作过程。

3.常用的旋耕刀片有哪几种？各有什么特点？

4.简述离心泵工作原理。

5.说明渗灌的特点与系统组成。

6. 根据割刀行程、动刀片间距和定刀片间距往复式切割器怎样分类？有什么特点？

7.轴流滚筒与切流滚筒相比结构上有什么不同？有何性能特点？说明工作过程。

……

……

**（三）论述题**

1. 试分析割刀扫过的面积---切割图中3个区的切割性能与特点。

2.详细论述（文字或用箭头方框图表示）谷物脱粒机的工作流程。

……

……

**五、成绩评定**

理论课考试作为期末考试成绩卷面成绩占60%；实验课成绩10%、课堂提问、考勤和课堂表现、课后作业作为平时成绩共占30%

课程总评成绩=期末考试成绩（60%）＋平时成绩（30%）＋实验课成绩（10%）。

**六、考核结果分析反馈**

理论课考试考试方式为闭卷考试，安排在课程结束学期末，成绩作为期末考试成绩。考试内容以课堂理论讲授内容为主（包括实验课内容）及时反馈成绩和答案。

实验课要求写出的实验报告、课堂提问与考勤作为平时成绩，开设专门一课解决考试问题。

农机农艺学

（Integration of agricultural machinery and agronomy）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021197** | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：李赫** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.05** |

**一、课程的性质和地位**

农机农艺学是农业机械化专业及其相关专业的一门专业必修课。本课程的教学目标是了解农作制度、与生物生长密切关系的农田土壤的基础理论；了解土肥运用原理与中低产田土壤的培肥与改良；掌握土壤的力学性质并理解农机具与土壤的相互作用机理；掌握机械化土壤耕作法；了解保护性土壤耕作技术以及几种典型农作物的全程机械化栽培技术。课程的任务是阐述农学中耕作、栽培、土肥等运用原理，使学生具有耕作栽培机械设计的能力。

根据人才培养目标要求，确定课程在人才培养过程中的地位和作用，协调课程内容与专业知识体系内容的关系，将新知识、新技术、新工艺、新成果，一些新科研成果充实到教学中去，实现教学内容的专题化。学习这门课程目的是为将来组织和指挥现代化农业生产专业技术人员提供必要的农业生产机械化知识，了解农业机器的发展，更好地为农业生产服务。

1. **理论教学部分的考核目标**

通过教学，使学生建立农作制度、土壤特性、机械耕作、保护性耕作等基本概念，掌握土壤耕作方法、栽培技术，了解保护性土壤耕作技术以及几种典型农作物的全程机械化栽培技术。为今后从事农业机械设计的工作打下坚实的基础。

**第一章 农作概论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农作制度的概念、内涵和功能、种植制度

**2. 一般掌握**：概念

**3. 熟练掌握**：种植制度

**（二）考核内容**

农作制度的概念、作用；作物布局的原则；复种的条件和关键技术；间套作的农业技术；轮作换茬的作用

**（三）考核要求**

**1.识记**：概念、术语；

**2.领会**：作物布局；

**3.应用**： 种植制度；

**4.分析：**农作制度的内涵；

**5.综合**：种植制度的应用；

**6.评价：**我国的作物布局和种植方式。

**第二章  农田土壤与作物生长**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：土壤的形成过程

**2. 一般掌握**：土壤肥力因素

**3. 熟练掌握**：土壤与作物、气候

**（二）考核内容**

土壤与作物的关系、气温与土壤温度、气候与土壤空气、气候与土壤养分的关系。

**（三）考核要求**

**1．识记**：土壤与作物、气候的关系；

**2．领会**：土壤的形成过程及特点；

**3．应用**：影响土壤肥力的一些土壤属性；

**4. 分析：**土壤与作物的关系；

**5．综合**：土壤的物理机械性质；

**6. 评价：**土壤的形成因素。

**第三章 耕地保护和培肥**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：土壤健康的概念

**2. 一般掌握**：农田土壤保护的重要性

**3. 熟练掌握**：农田土壤保护的措施、土壤培肥的措施

**（二）考核内容**

耕地保护的内涵及目标、耕地水蚀防控、耕地风蚀防控、农田杂草防除、土壤盐碱的治理、污染土壤的改良利用、土壤有机质及其作用和耕地培肥

**（三）考核要求**

**1．识记**：耕地保护的内涵及目标；

**2．领会**：耕地水、分等防控措施；

**3．应用**：水蚀、风蚀和农田杂草的防控措施，盐碱土的改良技术，以及土壤污染的防治措施；

**4. 分析：**耕地培肥途径与措施；

**5．综合**：耕地物质循环与养分平衡；

**6. 评价：**土壤污染的危害。

**第四章 土壤耕作**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：土壤耕作的任务、作用、气候特点与土壤耕作、地形地势与土壤耕作、土壤耕性与土壤耕作。

**2. 一般掌握**：机械化土壤耕作的含义、目的、作用与一般原则

**3. 熟练掌握**：气候特点与土壤耕作、地形地势与土壤耕作、土壤耕性与土壤耕作的关系；土壤过度侵蚀、土壤的过度压实

**（二）考核内容**

土壤耕作技术原理；土壤耕作措施、土壤耕作类型；土壤耕作制度

**（三）考核要求**

**1．识记**：土壤耕作的实质；

**2．领会**：土壤耕作的依据；

**3．应用**：土壤耕作质量；

**4. 分析：**土壤的宜耕性；

**5．综合**：土壤耕作制度；

**6. 评价：**土壤耕作的作用。

**第五章 机械化土壤耕作法**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：土壤耕作发展方向

**2. 一般掌握**：土壤耕作技术

**3. 熟练掌握**：机械耕作土壤的基本措施

**（二）考核内容**

土壤耕作机械

**（三）考核要求**

**1．识记**：土壤耕作法；

**2．领会**：土壤耕作机械类型；

**3．应用**：土壤耕作机械的结构；

**4. 分析：**土壤耕作机械的作用；

**5．综合**：机械化耕作的基本措施；

**6. 评价：**土壤耕作技术。

**第六章 保护性土壤耕作技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：保护性耕作的概念

**2. 一般掌握**：保护性耕作的原理及效益

**3. 熟练掌握**：保护性耕作的关键技术

**（二）考核内容**

保护性耕作的概念、内容及发展趋势；理解保护性耕作的原理；掌握保护耕作的关键技术

**（三）考核要求**

**1．识记**：保护性耕作的意义、原理、关键技术；

**2．领会**：技术模式；

**3．应用**：保护性耕作机具；

**4. 分析：**保护性耕作的作用；

**5．综合**：保护性耕作的实用性；

**6. 评价：**保护性耕作的关键技术。

**第七章 小麦全程技术化技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：小麦耕整地技术

**2. 一般掌握**：机械播种技术

**3. 熟练掌握**：收获技术

**（二）考核内容**

小麦全程技术化栽培技术设计。

**（三）考核要求**

**1．识记**：机械化播种、收获技术；

**2．领会**：田间管理技术；

**3．应用**：精密播种技术；

**4. 分析：**全程机械化技术特点；

**5．综合**：机械化收获技术；

**6. 评价：**全程不不落地收获技术。

**第八章 玉米全程机械化技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：玉米机械化播种技术

**2. 一般掌握**：玉米精密播种技术

**3. 熟练掌握**：玉米全程机械化栽培技术

**（二）考核内容**

玉米全程机械化技术设计

**（三）考核要求**

**1．识记**：播种和收获技术；

**2．领会**：田间施肥植保技术；

**3．应用**：籽粒收获技术；

**4. 分析：**玉米脱粒技术；

**5．综合**：精密播种技术；

**6. 评价：**全程机械化技术。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

无

**四、考核方式**

理论考试：闭卷，考试时间120分钟，总分100分。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：课前预习（占比5%）、出勤（占比10%）、课堂表现（占比5%）、课后作业（占比10%）四部分组成。

2.期末成绩：闭卷考试；70%

3.综合成绩：总成绩=期末考试成绩×70%+平时成绩×30%。

**六、考核结果分析反馈**

学生考核（试）结果的分析与反馈是考务工作的重要环节，是检测教师授课效果和学生对知识的理解掌握程度、运用能力水平情况的评估，是教师及时对教学方法、教学内容做出正确调整的重要参考依据。考试结果分析与反馈有利于促进教学质量和学习效果的提高。其考核结果分析反馈内容应包括以下几个方面。

**（1）分析与反馈的原则**

真实、客观、全面、有针对性，以促进教与学的质量为目标，进行个性化和结构性反馈。

**（2）分析与反馈的范围**

各专业、各班级在本学期所开设的所有课程，需对本班学生的形成性考核和期末终结性考核情况进行分析、反馈，其中必修类课程需直接面对学生进行反馈。

**（3）分析与反馈的内容**

1）学期过程中反馈的内容

任课教师要结合形成性评价各方面的内容，随时观察、分析每一位同学在学习、评价中的情况，及时反馈其存在的问题、不足及优点，并给出学习建议。

2）学期结束后反馈的内容

a.本门课程考试成绩的构成情况：如形成性成绩、终结性成绩所占比例；形成性成绩的评分依据等。

b.本门课程的整体考试情况（包括使用同一试卷考试班级和本班考试成绩情况）：结合成绩分布情况，从难度、信度、效度、区分度等方面进行分析。

c.本次试卷的特点：知识点覆盖范围、难易度情况、重点考核同学们哪些方面的能力、是否符合培养目标等。

d.对试卷的具体分析：如哪些方面的题目答案正确率较高；哪些方面的题目失分较多；普遍掌握较为薄弱的知识点；哪些是较难的、综合性的题目等。

e.反映出的问题：包括形成性考核和终结性考核中所反映出来的问题。如学生在知识掌握、实验操作、临床技能、小论文撰写、学习方法等等方面的问题；教师在教学过程中存在的问题等。

f.给同学们的学习建议。

g.教师在今后教学中应注意的问题。

作物收获与产地处理技术

（Crop Harvesting and Origin Processing Technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021199** | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：吕志军** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.06** |

**一、课程的性质和地位**

本课程系统介绍了小麦收获机械化生产技术，围绕我国小麦产业技术和小麦收获机械化技术发展，根据我国小麦主产区收获机械化技术生产实际，介绍了联合小麦收获机技术原理和各种适用机型以及使用维修技术，分析了小麦机械技术发展趋势，主要介绍了切横轴流、单纵轴流等小麦联合收获机械结构特点以及作用和性能，经过本课程的学习，掌握小麦机械收获的方法及减损收获的要素。

**二、理论教学部分的考核目标**

了解各类小麦联合收获机的结构设计与维修养护，掌握小麦机械收获的方法，掌握联合收获机结构原理及小麦联合收获机工作过程，掌握特殊条件下小麦收获技术，包括倒伏小麦收获、多杂草情况下的收获、过熟小麦收获、潮湿小麦收获、大风天气小麦收获、坡地小麦收获。

**第一章 中国小麦机械化生产概况**

**（一）学习目标**

**1.一般了解**：小麦品质的评价方法和小麦产业技术发展。

**2.一般掌握**：小麦生产技术环节、小麦生产全程机械化工艺。

**（二）考核内容**

准确评价小麦品质、对小麦生产全程机械化工艺做出准确论述，能够针对黄淮海不同地区的特点给出适合的小麦机械生产配套机具。

**（三）考核要求**

**1.识记**：小麦品质与小麦产业技术。

**2.领会**：小麦全程机械化生产技术。

**3.应用**：将小麦全程机械化生产技术运用到黄淮海小麦机械化生产中。

**第二章 小麦收获机械技术**

**（一）学习目标**

**1.一般了解**：谷物收获方法、小麦联合收获机械技术。

**2.一般掌握**：机械化收获对小麦品种性状要求和小麦联合收获机械化作业要求。

**（二）考核内容**

本课程的基本内容和性质，掌握学习本课程的基本要求。谷物的收获方法有哪些，掌握小麦联合收获技术，并能指出机械化收获对小麦品种性状要求和小麦联合收获机械化作业要求，掌握联合收获机结构原理及小麦联合收获机工作过程。

**（三）考核要求**

**1.识记**：小麦联合收获适用机型。

**2.领会**：机械化收获对小麦品种性状要求和小麦联合收获机械化作业要求。

**3.应用**：能够通过联合收获机结构原理及小麦联合收获机工作过程大致判断出机器故障。

**第三章 小麦联合收获机使用与维修**

**（一）学习目标**

**1.一般掌握**：小麦联合收获机发动机、底盘、电器、脱分与输粮部分的故障判断与维修。

**（二）考核内容**

对小麦联合收获机结构的了解，小麦联合收获机使用与调整及维护保养环节，小麦收获安全作业及规范操作。

**（三）考核要求**

**1.领会**：小麦联合收获机使用与调整及维护保养。

**2.应用**：能够判断小麦联合收获机发动机、底盘、电器、脱分与输粮部分的故障。

**第四章 小麦收获机械作业技术**

**（一）学习目标**

**1.一般了解**：小麦机械化收获作业技术，包括作业前检查与试割、确定适宜收割期、机收作业质量要求及正确选择作业参数。

**2.一般掌握**：特殊条件下小麦收获技术，包括倒伏小麦收获、多杂草情况下的收获、过熟小麦收获、潮湿小麦收获、大风天气小麦收获、坡地小麦收获。

**3.熟练掌握**：小麦收获减损技术，包括小麦收获损失计算、小麦联合收获机作业减损技术、小麦机械收获田问损失调查。

**（二）考核内容**

对小麦机械化收获前各项准备工作的了解，特殊条件下小麦的收获技术及如何降低小麦收获过程的损失率。

**（三）考核要求**

**1.领会**：小麦机械化收获作业技术，包括作业前检查与试割、确定适宜收割期、机收作业质量要求及正确选择作业参数。

**2.简单应用**：能够对特殊情况下的小麦收获工作给出正确的指导方法。

**3.综合应用：**给出小麦机械化收获时如何降低损失率，并给出损失率算方法。

**第五章 小麦收获信息化、智能化技术**

**（一）学习目标**

**1.一般掌握**：小麦成熟遥感预测技术、小麦倒伏检测技术、小麦秸秆田间覆盖检测技术；掌握收获损失检测技术、主要工作部件检测及喂入量检测。

**2. 熟练掌握**：谷物产量检测原理、产量检测技术类型和谷物水分检测。

**（二）考核内容**

给出小麦收获信息管理的组成部分，说明小麦成熟遥感预测技术、小麦倒伏检测技术、小麦秸秆田间覆盖检测技术的原理。

**（三）考核要求**

**1.简单应用**：收获损失检测技术、主要工作部件检测及喂入量检测。

**2.综合应用**：小麦成熟遥感预测技术、小麦倒伏检测技术、小麦秸秆田间覆盖检测技术。

**第六章 小麦干燥与储藏**

**（一）学习目标**

**1.一般了解**：小麦不落地收获技术、小麦储藏技术与方法及小麦收获后处理装备。

**2.熟练掌握**：小麦干燥原理及干燥方法。

**（二）考核内容**

小麦干燥的原理与方法，掌握小麦不落地收获技术、小麦储藏技术与方法。

**（三）考核要求**

**1.领会：**小麦干燥原理及干燥方法。

**2.综合应用**：利用小麦不落地收获技术、小麦储藏技术与方法给出小麦收获的指导意见。

**第七章 小麦秸秆利用技术**

**（一）学习目标**

**1.一般了解**：小麦秸秆资源分布与小麦秸秆利用方式。

**2.熟练掌握**：小麦弹性模量、碰撞恢复系数、静/滚动摩擦系数的测定方法。

**（二）考核内容**

小麦物性参数的测定及小麦秸秆建模方法。

**（三）考核要求**

**1.领会**：小麦秸秆资源分布与小麦秸秆利用方式。

**2.综合应用**：能够进行小麦秸秆的建模与仿真及测定小麦弹性模量、碰撞恢复系数、静/滚动摩擦系数。

**第八章 小麦生产农机社会化服务案例**

**（一）学习目标**

**1.一般了解**：了解小麦生产农机社会化服务案例。

**（二）考核内容**

发挥农机企业技术优势，创新农机作业服务模式、建立农机维修服务体系，保证小麦收获机械作业。

**（三）考核要求**

**1.综合应用**：通过所学知识对小麦机械收获给予相关指导。

**四、考核方式**

考试采用撰写报告的形式进行。结合平时成绩确定学生总成绩。

**五、成绩评定**

本门课程的过程性考核将由课前预习、课堂表现、小组学习讨论、课后作业四部分组成，课前预习、课堂表现、小组学习讨论、课后作业占比分别为10%、10%、10%、10%。本课程终结性考核以论文形式结课，其占比60%。

总成绩计算方法：总成绩＝平时成绩×40%＋考试成绩（论文）×60%。

**六、考核结果分析反馈**

1.考核结果如何向学生反馈。

考核结果将通过学校教务系统和学习通平台向学生反馈。

2.基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

认真分析学生考试综合成绩，总结本学期课堂教学的优缺点，并建立考核评价结果的多元反馈机制，将继续优化课堂教学方法，持续改进。

**智能农业装备与现代农业**

（Intelligent Engineering Equipment and Modern Agriculture）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：** | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：于畅畅** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.5** |

**一、课程的性质和地位**

《智能农业装备与现代农业》是针对全校开设的农业生产机械化技术和农业生产装备的一门农业工程类技术课程。通过课程学习使同学们了解国内外现代化农业机械及精细农业技术的发展现状和应用水平。课程主要讲授农业机械装备技术发展，耕作机械，播种施肥机械，植保机械化技术装备，节水灌溉技术与装备，收获机械化技术装备，秸秆利用机械装备技术以及干燥技术与装备。通过学习，大家可以熟练掌握农业生产中耕、整、播/栽、管、收各环节典型机具的工作原理、机构设计和计算，对综合素质的培养、创新实践能力的锻炼奠定基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

1、理论知识方面：了解现代农业机械装备国内外的发展，先进农业装备的工作原理、结构特点和设计理论，借鉴国际先进农业机械装备的设计经验，取长补短。掌握耕作机械，播种施肥机械，植保机械化技术装备，节水灌溉技术与装备，收获机械化技术装备，秸秆利用机械装备技术以及干燥技术与装备。

**第一章 农业动力机械**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：动力机械发展趋势

**2. 一般掌握**：发电机类型、结构原理

**3. 熟练掌握**：发动机、拖拉机结构原理

**（二）考核内容**

内燃机的工作循环；活塞式内燃机的分类；发动机的基本术语；四行程发动机工作原理；发动机总体构造。拖拉机的类型；拖拉机的型号；拖拉机的总体构造；拖拉机技术参数

**（三）考核要求**

**1.识记**：发动机基本原理，拖拉机类型

**2.领会**：内燃机的工作循环；活塞式内燃机的分类，拖拉机型号

**3.应用**：拖拉机结构，内燃机的工作循环；活塞式内燃机的分类

**4.分析：**内燃机的理论循环与实际循环的差别；

**5.综合**：拖拉机在农业生产中的应用

**6.评价：**拖拉机发展趋势

**第二章 土壤耕作机械**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：不同农作物农艺耕作制度及耕作机具的类型。

**2. 一般掌握**：铧式犁工作过程，悬挂犁的调整。

**3. 熟练掌握**：铧式犁的构造。

**（二）考核内容**

不同农作物农艺耕作制度及耕作机具的类型，铧式犁的构造、翻垡原理及犁体曲面形成原理；减少犁体耕作阻力的方法、途径。重点是铧式犁的翻垡原理、减阻降粘措施。难点是犁体曲面的三维测绘、悬挂犁的调整。保护性耕作意义及机具。

**（三）考核要求**

**1.识记**：铧式犁构造与工作过程。

**2.领会**：耕作机械的主要工作部件的工作原理

**3.应用**：减少犁体耕作阻力的方法、途径及秸秆综合利用机械化技术。

**4.分析：**土壤力学特性对触土部件设计及可靠性影响。

**5.综合**：犁体曲面的形成，减小耕作阻力的途径与方法达到“综合应用”层次。

**6.评价**：保护性耕作的视角，审视、评价现代耕作制度与耕作机械的发展。

**第三章 播种施肥机械**

**（一）学习目标**

**1、一般了解**：播种施肥方法、播种施肥工作过程及播种机的类型。

**2、一般掌握**：小麦、玉米排种器的结构、主要技术参数。

**3、熟练掌握**：大田作物（小麦、玉米等）所用的播种施肥机械的构造及主要工作部件的功能、类型及性能特点。

**（二）考核内容**

播种施肥方法及播种施肥工作过程，大田作物（小麦、玉米等）所用的播种施肥机械的构造及主要工作部件的功能、类型及性能特点，播量调节方法及田间试验方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：播种方法、施肥方法、农业技术要求、对播种机的要求、种把特性、播种机的分类及播种机一般构造达到“识记”层次。

**2.领会**：播种施肥的主要工作部件，排种器、排肥器、开沟器、输种管、覆土器等达到“领会”层次。

**3.应用**：排种器优化改进、播量调节方法及田间试验方法达到“简单应用”层次。

**4.分析：**影响播种质量的因素

**6.评价：**提高播种机械播种质量措施。

**第四章 植保机械技术装备**

**（一）学习目标**

**1．一般了解**：作物病虫害的基本防治方法及化学药剂的喷施方法。

**2．一般掌握**：喷雾头、弥雾头、压力泵主要功用，影响喷雾性能的因素

**3．熟练掌握**：喷雾机、弥雾机及喷粉机的基本组成、工作过程及喷雾、弥雾、喷粉头的类型、结构及特点。压力泵的结构、类型、工作原理及喷雾机的工作质量指标。

**（二）考核内容**

作物病虫害的基本防治方法及化学药剂的喷施方法。喷雾机、弥雾机及喷粉机的基本组成、工作过程及喷雾、弥雾、喷粉头的类型、结构及特点，压力泵的结构、类型、工作原理及喷雾机的工作质量指标。重点是喷雾头、弥雾头、压力泵，难点是影响喷雾性能的因素、三缸压力泵。

**（三）考核要求**

**1.识记**：防治方法、药液（粉）喷施方法及植保机械的分类及国内外植保机械的发展。

**2.领会**：喷雾机械基本结构、工作过程、喷头、压力泵与弥雾机械基本结构、工作过程、工作性能影响因素等。

**3.应用**：喷雾机工作质量评价、实际生产中植保机械作业参数的确定。

**4.分析：**对大田生产中出现的病虫草害，能够进行机械选型，制定解决方案。

**5.综合**：植保机械调整，作业参数优化及主要工作部件性能测试。

**6.评价：**不同类型的植保机械性能。

**第五章 节水灌溉机械化技术**

**（一）学习目标**

**1．一般了解**：节水灌溉的意义、节水灌溉在农业生产中的作用与重要性。

**2．一般掌握**：喷灌系统的组成，喷头、离心泵结构与原理。

**3．熟练掌握**：主要工作部件的结构、类型及工作原理，离心水泵的结构、工作原理、性能调节与合理选择。

**（二）考核内容**

节水灌溉的意义。理解节水灌溉在农业生产中的作用与重要性。灌溉系统的组成，滴头、喷头、离心泵结构与原理。主要工作部件的结构、类型及工作原理，离心水泵的结构、工作原理、性能调节与合理选择。

**（三）考核要求**

**1.识记**：排灌方式、排灌系统的组成及特点。

**2.领会**：水泵的分类与性能特点。

**3.应用**：离心水泵、各种喷头、滴头的使用选择。

**4.分析：**大田生产中节水灌溉机械。

**5.综合**：各种节水灌溉技术，作业参数优化及主要工作部件性能测试。

**6.评价：**节水机械及主要部件进行选型。

**第六章 收获技术与装备**

**（一）学习目标**

**1、一般了解**：谷物收获方法。

**2、一般掌握**：主要参数对其性能的影响

**3、熟练掌握**：谷物收获方法及收割、脱粒、联合收获机械及其他收获机械的基本构造、工作过程与性能特点。

**（二）考核内容**

割刀切割原理。主要工作部件的类型、运动分析方法、主要参数对其性能的影响。谷物收获方法及收割、脱粒、联合收获机械的基本构造、工作过程与性能特点。重点是切割器、拨禾轮、脱粒滚筒。难点是玉米联合收获机械和的摘穗辊与剥皮辊。

**（三）考核要求**

**1.识记**：收割、脱粒、联合收获机其他收获机械的主要结构、各部件类型、功用、收获方法以及联合收获机的种类以及特点。

**2.领会**：切割器、拨禾轮、脱粒滚筒、分离装置、清粮装置、切割原理、茎秆夹持切割条件、割刀速度、切割图、拨禾轮作用程度、脱粒部件、滚筒稳定运转的条件、逐稿器工作原理、筛子种类及运动分析抛扬及复脱器、联合收获机主要组成以及工作过程。

**3.应用**：联合收获机的调整达。

**4.分析：**性能参数。

**5.综合**：联合收获机的结构、工作过程。

**6.评价：**不同类型的收获机械及主要部件选型

**第七章 秸秆利用技术与装备**

**（一）学习目标**

**1、一般了解**：国内常见的秸秆还田及收获方法及对收获机械的要求。

**2、一般掌握**：主要工作部件的类型、运动分析方法、主要参数对其性能的影响，还田、打捆机主要结构原理。

**3、熟练掌握**：秸秆还田及收获机械的基本构造、工作过程与性能特点。

**（二）考核内容**

国内常见的秸秆灭茬及打捆机械的要求，还田及打捆原理。主要机具的类型、主要参数对其性能的影响，重点是秸秆还田机的灭茬刀片、打捆机的主要工作原理与调整方法。难点是秸秆打捆机打结器。

**（三）考核要求**

**1.识记**：秸秆还田、打捆机主要结构、各部件类型、功用、收获方法以及种类以及特点

**2.领会**：秸秆还田及秸秆综合利用的重要意义

**3.应用**：秸秆还田及打捆机的调整

**4.分析：**不同类型的秸秆处理机械结构

**5.综合**：打捆机结构、工作过程。

**6.评价：不**同类型的秸秆还田机及打捆机选型

**第八章 谷物干燥技术装备**

**（一）学习目标**

**1．一般了解**：国内常见的谷物干燥方法及对干燥机械的技术要求。

**2．一般掌握**：主要干燥设备工作原理、类型。

**3．熟练掌握**：干燥机械的主要结构、主要干燥参数对其性能的影响。

**（二）考核内容**

国内常见的谷物干燥方法及工作原理。主要机具的类型、主要参数对其性能的影响，重点是低温循环式干燥机的主要工作原理与调整方法。难点是干燥过程控制。

**（三）考核要求**

**1.识记**：谷物干燥的基本概念、工作原理。

**2.领会**：谷物干燥的重要意义及主要的干燥方法

**3.应用**：谷物干燥机性能测试。

**4.分析：**谷物干燥技术基础。

**5.综合**：谷物干燥要求。

**6.评价：**谷物干燥质量。

**三、考核方式**

课程论文占总成绩的70%；平时成绩占总成绩的30%，包括考勤，主要以到课、按时提交作业、课前预习等。

**四、成绩评定**

1.平时成绩：平时成绩由课前预习（占比10%）、出勤（占比10%）、课后作业（占比10%）三部分组成。

2.期末成绩：课程论文 60%。

3.综合成绩：总成绩=期末考试成绩\*70%+平时成绩\*30%。

**五、考核结果分析反馈**

在课程教学中设计多阶段动态过程评价，向学生及时反馈每一阶段的评价结果，以起到适时校正、纠偏和激励的作用。在教学计划中留出课时作为总评后的反馈环节，结合学业评价结果为学生提出下一步的发展建议，指导学生制定改进学习计划，以实现研讨、教学效果的长效化。

**毕业论文（设计）**

（Graduation Thesis (Design)）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021068** | **课程学时：120** | **课程学分：12** |
| **主撰人：李赫** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.05** |

**一、课程的性质和地位**

毕业论文（设计）是农业机械化及其自动化专业全部教学活动中最后一个实践性、综合性的教学环节。是在学完全部课程和实习的基础上，通过课程设计等形式把所学的知识融会贯通地运用于实践的、创造性的学习过程。以毕业论文及设计为农业机械化及其自动化专业主要的结业方式，能得到机械工程师较为全面地基本训练，为将来组织和指挥现代化农业生产技术人员提供必要的农业生产机械化知识，了解农业机器的发展，更好地为农业生产服务，对提高学生质量有重要的意义。

毕业论文的题目、进程及内容增减，应在统一的毕业论文大纲基础上，根据技术发展和教学实际，每届可有所不同和改进，但需由应届指导教师小组集体认真的审定。专题论文应提前发给学生专题目录，以调动学生课内外学习的积极性，做好必要的准备。

**二、理论教学部分的考核目标**

无

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

通过毕业设计（论文），验证并丰富课程理论知识，着重培养学生对所学理论知识的综合运用及对相关专业问题的分析能力，完善学生的知识结构，拓宽学生的知识面，加强学生的综合业务素质，实现教学计划培养目标和业务培养要求。

通过毕业设计（论文），促进学生达到教学计划规定的如下业务培养要求：

（1）进一步掌握农业机械学的农业机械基本理论；

（2）掌握农业机械选型，购置、配备和生产组织中的基本计算理论和方法；

（3）初步具备组织农业机械化规模生产指挥和经营管理基本能力；

（4）熟悉国家和当地有关农业机械化方面的法律、法规、政策；

（5）掌握设施农业的建设规划方法以及设施内主要装备的使用技术；

（6）了解农业机械化新技术发展现状和发展方向；

（7）掌握文献检索、资料查询的基本方法，具有初步的科学研究实际工作能力。

**四、考核方式**

1. 毕业答辩由学院专业毕业答辩委员会领导，分若干答辩小组，答辩小组成员由专业教师和有关教师组成，可聘请校外专家参加。

2. 每个毕业生都要进行答辩。参加答辩的学生应完成教学计划规定的全部课程并成绩合格，按论文任务书的要求完成全部的论文任务，其设计成果经指导教师和评阅人认可方可参加答辩。

评分采用“5级”评分制，即“优”、“良”、“中”、“及格”、“不及格”。根据学生在现场答辩中的表现及毕业设计（论文）的完成情况打分。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：工作量及工作态度6%、调查论证6%、研究水平与实际能力9%、论文撰写质量6%、学术水平与创新3%。

2.期末成绩：现场答辩；50%

3.综合成绩：总成绩=答辩成绩×50%+评阅专家成绩×20%+指导成绩（工作量及工作态度、调查论证、研究水平与实际能力、论文撰写质量、学术水平与创新）×30%。

**六、考核结果分析反馈**

学生考核（试）结果的分析与反馈是考务工作的重要环节，是检测教师授课效果和学生对知识的理解掌握程度、运用能力水平情况的评估，是教师及时对教学方法、教学内容做出正确调整的重要参考依据。考试结果分析与反馈有利于促进教学质量和学习效果的提高。其考核结果分析反馈内容应包括以下几个方面。

**（1）分析与反馈的原则**

真实、客观、全面、有针对性，以促进教与学的质量为目标，进行个性化和结构性反馈。

**（2）分析与反馈的范围**

各专业、各班级在本学期所开设的所有课程，需对本班学生的形成性考核和期末终结性考核情况进行分析、反馈，其中必修类课程需直接面对学生进行反馈。

**（3）分析与反馈的内容**

1）学期过程中反馈的内容

任课教师要结合形成性评价各方面的内容，随时观察、分析每一位同学在学习、评价中的情况，及时反馈其存在的问题、不足及优点，并给出学习建议。

2）学期结束后反馈的内容

a.本门课程考试成绩的构成情况：如形成性成绩、终结性成绩所占比例；形成性成绩的评分依据等。

b.本门课程的整体考试情况（包括使用同一试卷考试班级和本班考试成绩情况）：结合成绩分布情况，从难度、信度、效度、区分度等方面进行分析。

c.本次试卷的特点：知识点覆盖范围、难易度情况、重点考核同学们哪些方面的能力、是否符合培养目标等。

d.对试卷的具体分析：如哪些方面的题目答案正确率较高；哪些方面的题目失分较多；普遍掌握较为薄弱的知识点；哪些是较难的、综合性的题目等。

e.反映出的问题：包括形成性考核和终结性考核中所反映出来的问题。如学生在知识掌握、实验操作、临床技能、小论文撰写、学习方法等等方面的问题；教师在教学过程中存在的问题等。

f.给同学们的学习建议。

g.教师在今后教学中应注意的问题。

**实习教学大纲**

实习教学大纲

（*Practice Teaching Syllabus of Agricultural Engineering*）

**一、前言**

农机专业的主要实践环节有实习、课程实验、测绘实习。其中涉及的专业实习包括数字化工程与实践、拖拉机汽车结构实习、机械设计课程设计、农业机械化生产实习、农业机械制造工艺实习、毕业实习等。通过实践教学体系，使学生将课堂知识与实际生产实际结合起来，为成长为复合创新型人才打下基础。

**总体要求与学分分配**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **实践环节** | **学时（周）** | **学分** | **时间安排** |
| 数字化工程测绘实践 | 20 | 2 | 第2学期 |
| 工程训练 | 40 | 4 | 第3学期 |
| 机械原理课程设计 | 20 | 2 | 第4学期 |
| 机械设计课程设计 | 20 | 2 | 第5学期 |
| 拖拉机汽车结构实习 | 30 | 3 | 第5学期 |
| 拖拉机驾驶实习 | 10 | 1 | 第7学期 |
| 农业机械学课程设计 | 20 | 2 | 第6学期 |
| 农业机械化生产实习（农场） | 30 | 3 | 第6学期 |
| 农业机械制造工艺生产实习（工厂） | 30 | 3 | 第8学期 |
| 毕业实习 | 20 | 2 | 第8学期 |
| 毕业论文（设计） | 120 | 12 | 第8学期 |
| 合计 |  | 36 |  |

**二、专业课程名称实习教学大纲**

**（一）数字化工程测绘实践实习**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **开设学期**：第2学期 | **实习周数**：2周 | **学分**：2分 |
| **适用专业**：农业机械化及其自动化、智能农业装备、机械设计制造及其自动化 | | |
| **先修课程**： 《现代工程图学》、《三维数字化设计与表达》 | | |
| **主撰人**： 何玉静 | **审核人**： 李赫 | **大纲制定（修订）日期**： 2023.06 |

**1.课程简介**

《数字化工程测绘实践》是农业机械化及其自动化、智能农业装备专业的一门专业必修课，是完成《三维数字化设计与表达》课程后的重要实践环节，是培养机械制造人才的实践课程之一。通过测绘可以继续深入学习零件图和装配体的知识；进一步提高徒手绘图的能力；了解零部件的测绘方法，专业测绘仪器的使用原理与方法，进一步培养学生的动手能力；掌握与巩固机械制图《国家标准》中的有关规定，并学会查阅有关标准和资料的能力；在实践中学会标注尺寸，确定技术要求，掌握二维图样绘制和三维产品建模的基本思路与方法，为学生开展专业课程设计、毕业设计和毕业后从事专业工作提供产品设计方案数字化表达的能力支撑；培养团队合作、独立分析问题和解决问题的能力，是对《现代工程图学》、《三维数字化设计与表达》课程学习情况的一次全面检查。

本课程根据农业工程方向专业人才培养方案相关要求，课程内容主要培养学生徒手绘图、尺规绘图、二维、三维数字化设计能力。围绕工程制图、计算机辅助设计特点和能力要求，以AutoCAD、SolidWorks软件为平台，从典型机械产品的二维草图、三维数字化造型设计、虚拟装配、零件工程图设计等技能入手，依据数字化设计原则和具体设计项目要求，培养学生的数字化设计实践动手能力。

1. **课程劳动教育**

第2学期安排学生到校实践基地现场调研考察、实地学习，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感，让学生走进农村、走近农民、走向农业，了解乡情民情，学习乡土文化，提升学生学农知农爱农素养和专业实践能力。

**3.实习目的和要求**

学习掌握装配体测绘的方法和步骤。灵活应用各种方法进行零、部件的测绘及零件图的绘制。应用装配图的规定和简化画法，合理地进行配置视图，画出装配图；正确地进行装配图的尺寸标注、序号的编写及明细栏的填写等。

掌握机械工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。能在团队中独立或合作，开展工作并根据需要在团队中承担相应职责。

**4.实习地点及内容**

**（1）实习地点：**15号楼5楼

**（2）实习内容：**本课程采用理论与实践教学相结合的方式开展，并以典型机械产品为训练内容，使学生在消化课程内容的同时，更全面地掌握专业设计的流程与知识。课程将以产品设计表达基础知识、机械产品设计专业知识为基础，并为后续专业课程设计、毕业设计提供支撑。

**5.实习时间安排**

（1）绘制装配示意图（1天）

（2）零件测绘（3天）

（3）装配图绘制（1天）

（4）完成装配图（1天）

（5）零件图绘制（1天）

（6）SolidWorks软件进行零件建模（1天）

（7）装配图和爆炸图形成（1天）

（8）完成说明书：（0.5天）

（9）答辩（0.5天）

**6. 实习具体要求**

（1）学生应按机械零件及装配体测绘大纲、实践进度计划的要求和规定，积极主动地完成测绘实践任务，在实践中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力，按时完成实践时布置的思考题和实践任务，提交合格的测绘实践图纸。

（2）严格遵守实践的规章制度、安全制度、操作规程、保密制度等。

（3）爱护公共财物，节约水电，注意保持公共卫生。

（4）学生在实践期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有关证明，经指导教师批准后才能离开。

具体要求分为四方面，如下：

**第一部分图纸部分检查内容：**

1）最终完成的图纸数量

一张A3图纸的装配图。装配图中必须有主视图、俯视图、左侧试图三个视图。四张A4零件图。要求画支架、固定钳身、活动钳身和丝杆的工作图。

2）图纸质量要求

（1）按照指导书的要求，标注所有的尺寸公差，如何标注要提前温习公差内容；

（2）要书写技术要求；

（3）要认真填写零件标题栏。

（4）剖面线、轮廓线要符合制图标准要求；

（5）在保证图纸正确的情况下，要求图面整洁干净。

**第二部分课程设计说明书书写和装订要求**

1）编写课程设计说明书格式。

2）课程设计说明书的主要内容。

（1）测绘对象简介和实际分配的任务。

（2）测绘进度表。

（3）课程设计过程：测绘对象的拆装与测绘；零件建模；零件的装配与爆炸；绘制零件图；绘制装配图；编写说明书。

（4）课程设计感受。

3）课程设计说明书的装订顺序：

封面→题目→课程设计内容→封底（空白纸）

**第三部分上交档案袋要求**

（1）档案袋内所装文件：装配图一张，零件草图4张，零件工作图4张，课程设计说明书一份。

（2）档案袋封面填写内容

姓名、 题目、专业、班级、指导教师、年月 日。

注意：图纸的折叠请参考“现代工程图学第一章”具体要求；

答辩给过成绩后，需要修改时，教师会将档案袋交给学生，令其修改后交回。期间学生不得私自更换档案袋或涂改指导教师初步评分，否则按不及格处理。

**第四部分答辩前准备**

（1）答辩前，各学习小组组长必须逐个检查组内同学的设计资料，并组织学生互审，；

（2）答辩前一天晚上10点前，须将资料完备的档案袋，以班级为单位交齐送到老师指定地点；

（3）答辩前一天下午，各班采用抽签办法，以小组为单位，定出答辩顺序，并将排列的顺序及名单交给老师。

**7. 考核方式与成绩评定标准**

课程设计的成绩考核根据学生平时表现、图纸绘制的进度和说明书完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现25%、工程图纸绘制55%、说明书及答辩20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据90-100分为优秀，80-89为良好，70-79为中等，60-69为及格，小于60为不及格进行等级判定。

1、实践现场表现占25%：其中测绘技能的掌握占20%，主要包括测绘过程中内卡、外卡、游标卡尺、螺纹规、圆角规等测量工具使用，具体零件结构测量时测量方法的合理性与正确性，测绘装配体的拆装熟练程度等。测绘过程中的团队合作表现占5%，主要考核测绘中团队成员的分工合作、有效沟通，合作共事表现。

2、测绘图纸质量占55%：其中图纸表达的正确、完整、清晰、合理占45%，符合国家制图标准占10%，包括各个零件草图4张A4图纸)、装配示意图（1张A3图纸）、典型零件的零件图（A4号图纸）、装配图（1张A3号图纸）。

3、说明书及答辩占20%：其中正确表达测绘装配体的工程问题占10%，如自主学习问题，如,有关国家制图标准的更新、测绘工具的最新发展、机械制造新工艺问题占10%。

**8. 教材及主要参考资料**

（1）零部件测绘实用教程，陈意平主编，东北大学出版社．2013年

（2）机械设计课程设计指导书，龚溎义主编，高等教育出版社．1997

（3）工程制图，赵建国主编，高等教育出版社．2018

**（二）工程训练实习（见机制专业实习大纲）**

**（三）机械原理课程设计（见机制专业实习大纲）**

**（四）机械设计课程设计（见机制专业实习大纲）**

**（五）拖拉机汽车结构实习**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **开设学期**：5 | **实习周数**：3 | **学分**：3 |
| **适用专业**：农业机械化及其自动化 | | |
| **先修课程**：现代工程图学、材料力学、机械设计、机械原理、液压、拖拉机汽车学 | | |
| **主撰人**： 何勋 | **审核人**：李赫 | **大纲制定（修订）日期**： 2023 |

**1.课程简介**

拖拉机汽车学是国家一流本科专业“农业机械化及自动化”的核心课程，是一门实践性极强的课程。因此课程的实习环节更为重要，拖拉机汽车结构实习是保证对理论讲述深刻理解和熟练运用的重要手段。实习主要是为了通过实践掌握《拖拉机汽车学》课堂上学习的内容。为学生学习后续专业课程和从事农业机械化及自动化工作打下基础。本大纲是根据河南农业大学农业机械化及自动化专业教学计划所规定的必修、实践性的教学环节。本实习的任务以拖拉机汽车各总成及零部件的功能、原理为主线，使学生掌握国内外主要拖拉机与汽车车型的构造，培养学生举一反三、触类旁通分析其它车型结构、原理的能力；实习目的在于培养学生对整车、主要系统、零部件总成进行一般受力、运动和性能分析的能力；培养学生识读整车、主要总成的装配图、电路图和结构示意图的能力，使学生了解整车及主要总成的装配关系和一般的技术要点及调整方法。

**2.实习目的和要求**

**（1）实习目的：**

通过实习使学生较系统的掌握拖拉机汽车发动机、电器、底盘、液压悬挂系统的基本构造、工作原理以及拖拉机汽车总成的拆装要领、拖拉机汽车新技术领域的最新发展，为后续专业课程奠定坚实的基础。在实习过程中将会使学生的动手能力、分析解决实际问题的能力得到较全面的培养和训练，对创新精神的建立和培养奠定现实基础。

**（2）实习要求：**

①能正确地使用常用机、工、量具和专门工具；

②握各类拖拉机汽车整体结构的特点；

③掌握活塞式内燃机各主要部件的功用、种类、工作原理和结构特点；

④掌握拖拉机汽车底盘各总成的功用、种类、工作原理和结构特点；

⑤了解现代拖拉机汽车的先进结构、特点和原理。掌握现代拖拉机悬挂系统结构、特点和原理。

**3.实习地点及内容**

**（1）实习地点：**机电工程学院三区实习工厂，农业机械实验室、车辆及动力实验室。

**（2）实习内容：**

**1）拖拉机汽车总体结构**

①汽车整体结构介绍；

②轮式、履带式拖拉机整体结构介绍；

③了解拆装实习的性质、任务及要求。

④了解拆装实习的安全和文明操作的注意事项。

⑤掌握拆装设备和工具正确使用方法。

**2)发动机主要结构**

①拆卸和装配发动机整机，掌握正确拆装方法；

②熟悉机体基本结构。包括缸盖、汽缸体、汽缸；

③熟悉曲柄连杆机构基本结构。包括活塞、连杆；

④熟悉曲轴飞轮组基本结构。包括曲轴、飞轮、正时齿轮组；

⑤熟悉配气机构基本结构。包括凸轮轴、气门组、摇臂组；

⑥熟悉润滑系基本结构。包括机油盘、集滤器、机油泵、滤清器、散热器、油道等；

⑦熟悉冷却系基本结构。包括水泵、散热器、节温器、水套等；

⑧其它相关附件基本结构。包括空气压缩机等。

**3)汽油机燃料供给系**

①熟悉柱塞式喷油泵的结构；

②熟悉输油泵基本结构；

③气门、怠速调整实验；

④电控汽油喷射系统模板演示；

**4)柴油机燃料供给系**

①熟悉喷油泵基本结构；

②熟悉喷油器基本结构；

③油泵实验台调整实验。

④高压共轨电控柴油喷射系统模板演示。

**5)发动机起动系**

①熟悉电起动机基本结构；

②熟悉起动线路的连接方案。

**6)发动机点火系**

①熟悉分电器基本结构；

②熟悉点火线圈基本结构；

③熟悉火花塞基本结构；

④熟悉发电机及调节器基本结构；

⑤熟悉蓄电池基本结构；

⑥点火系实验台点火正时调整实验；

⑦实车点火时间调整实验。

**7)车辆总体电路**

①熟悉总体电路的连接方案；

②熟悉总体电路的连接方法；

③熟悉整体电路的连接特点；

④整体电路实验台连接实验。

**8)传动系**

①熟悉离合器基本结构；

②熟悉变速箱基本结构；

③熟悉分动器基本结构；

④熟悉主减速器基本结构；

⑤熟悉差速器基本结构；

⑥熟悉轮边减速器基本结构；

⑦离合器调整实验；

⑧电控自动变速箱系统模板演示。

**9)制动系**

①熟悉气力制动系基本结构。包括单、双腔制动阀、制动气室；

②熟悉液压制动系基本结构。包括制动主缸、制动分缸、真空增压器、真空助力器；

③实车蹄式制动器制动调整实验；

④电控防抱死制动系统模板演示。

**10)转向和行驶系**

①熟悉转向器基本结构。包括循环球式、齿轮齿条式、蜗轮蜗杆式等；

②熟悉转向操纵机构基本结构。包括转向盘、转向轴、转向摇臂、直拉杆、横拉杆、转向节臂、转向梯形、摇杆机构等；

③熟悉悬架基本结构。包括弹性元件、减震器；

④熟悉液压转向系统基本结构；

⑤熟悉车架基本结构；

⑥熟悉转向桥、驱动桥、转向驱动桥基本结构；

**11)液压悬挂系统**

①熟悉分置式液压悬挂系统基本结构。包括油泵、油缸、分配器等；

②熟悉半分置式液压悬挂系统基本结构。包括油泵、提升器、操纵机构等；

**4.实习时间安排**

拖拉机、汽车总体结构： 1天；

发动机基本结构： 3天；

汽油机燃料供给系： 2天；

柴油机燃料供给系： 2天；

发动机起动系： 1天；

发动机点火系： 2天；

车辆总体电路： 1天；

底盘传动系： 2天；

底盘制动系： 2天；

底盘转向和行驶系： 2天；

液压悬挂系统： 2天；

**5. 实习具体要求**

**1）设备、仪器和工具的使用：**

①对复杂的和较复杂的仪器、设备必须了解其原理、使用范围和操作方法后才操作使用，严禁乱扳乱动。开动机器和接通仪器、设备的电源必须经指导教师检查同意后方能进行，以免损坏仪器、设备。

②使用量程可调节的仪器、设备时，应预计测量值的范围选择量程，如预计困难时，可先用大量程测，再逐渐缩小，不要反过来先用小量程测，不够时再扩大。例如使用手持式转速表时，就应这样做。

③工具要正确使用，不要用夹钳代替扳手、螺丝刀代替凿子、扳手代替手锤，使用扳手时尽量不用、少用活扳手。

**2）拆装零部件时注意事项**

①拆卸前要仔细观察总成、部件，拟定合适的拆卸步骤。拆卸时要注意零件原来的位置和状态，以便安装时正确返回。不要上来就拆，拆开后再去研究零件间的相互关系，这样有时会产生差错。

②拆装时不要丢失零件，尤其要注意一些小弹簧和球阀，不要蹦掉和滚掉。

③拆装时尽可能不要弄坏各种垫片和垫圈。

④有些选配的偶件或零件，拆装时要注意其选配关系，这在有关指导书中均明确指出，不要弄错。

⑤严禁出于好奇心理，任意损坏零件或仪器、设备，如要试验某种设想，应请示指导教师，在教师指导下进行。

⑥拆装虽不要求规范化，但应尽可能接近规范要求，如注意零件表面的清洁等

**3）安全技术**

①要注意人身安全。一般情况F不要靠近裸露的机器高速旋转部分；不要让身体的任何部分处在机器运动零件可能到达的位置上；不要触摸有高电压的导线或金属部分。使用工具操作时，要注意防止工具滑脱造成损伤。为了确保安全，实验、实习时要穿紧袖紧腰的工作服，女同志要盘卷好发辫或带上帽子。

②要注意仪器、设备的安全。要遵守操作规程，不要蛮干。

**4）实习纪律**

①在实习中每个实习生必须讲文明、讲道德，有礼貌、守纪律，搞好内外团结，严格要求自己，树立新时期大学生的良好风尚；

②严格遵守学校有关实习的纪律和实验室的各项管理制度；

③实习中要特别注意机具与人身的安全，不经许可，不能随意移动车辆，要爱护设备、资产，注意节约能源；

④虚心向指导教师请教，做到脑勤、嘴勤、手脚勤，珍惜现场接触实际的机会；

⑤实习生必须服从领导小组的调派和安排，不要擅自独立行动，有违反实习纪律者，领导小组有权根据情节轻重进行批评教育，直至终止其实习。

**6. 考核方式与成绩评定标准**

**(1)考核方式:**根据口试结果和现场操作演示综合考虑最后成绩。

**(2)成绩评定标准:**

通过口试评定实习考核结果。口试由学生抽签决定试题，然后口头回答问题，按《拖拉机汽车学》课程考试大纲进行；

实习结果评定标准按以下方案进行评定：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 档次 | 考核内容 | 成绩 |
| 1 | 实习纪律性强，无任何违纪现象；实习态度端正、积极；基本结构掌握牢固；工作原理叙述清楚、条理性强；熟练程度高。 | 优秀 |
| 2 | 实习纪律性强，无任何违纪现象；实习态度端正、积极；基本结构掌握较牢；工作原理叙述较清、条理性强；熟练程度较高。 | 良好 |
| 3 | 实习纪律性强，无任何违纪现象；实习态度端正、积极；基本结构掌握一般；工作原理能在教师个别提示下叙述完整、条理一般；熟练程度一般。 | 及格 |
| 4 | 方案一： 实习纪律性差，不服从指导教师的指挥，有违纪现象并造成后果；实习态度态度消极。 | 不及格 |
| 方案二： 实习纪律性一般，无任何违纪现象；实习态度基本端正、积极；基本结构掌握较差；工作原理在教师个别提示下仍不能叙述完整、条理混乱；调整实验方法在教师个别提示下仍不能基本完成；熟练程度较差。 |

**7. 教材及主要参考资料**

[1]《汽车拖拉机学》，鲁植雄主编，机械工业出版社，2020年6月；

[2]《汽车拖拉机学》第二版上、中、下册，许绮川、樊啟洲、李文哲 刘宏新、鲁植雄等主编，中国农业出版社，2013年3月；

[3]https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=219184705&clazzid=61401290&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0

**（六）拖拉机驾驶实习（见交通专业实习大纲）**

**（七）农业机械学课程设计**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **开设学期**：6 | **实习周数**：2 | **学分**：2 |
| **适用专业**：农机 | | |
| **先修课程**：农业机械学，机械设计，机械原理 | | |
| **主撰人**：丁力 | **审核人**：李赫 | **大纲制定（修订）日期**：2023.06 |

**1.课程简介**

农业机械学是以研究田间和场上作业机械为主的一门课程，它应用农学和机械基础的理论知识来解决农业机械的设计和使用问题，是农机专业的一门重要专业课程。

通过本课程的学习，使学生掌握农业机械的基本理论、知识和技能，并能结合生物学、电工电子学、机电一体化等专业知识，为用好现有的农业机械，改进现有的农业机械以及对新的农业机械进行性能设计打下基础。

**2.课程劳动教育**

有计划地安排学生到实践基地、到生产一线现场调研考察、实地学习，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感，让学生走进农村、走近农民、走向农业，了解乡情民情，学习乡土文化，提升学生学农知农爱农素养和专业实践能力，动手实践激发劳动兴趣，培养学生爱生活爱劳动的生活态度，激发学生的兴趣，提高学生的参与度。

**3.实习目的和要求**

课程设计是农机专业教学计划的一个重要环节。它的目的在于学生通过参加实践，丰富学生的实践知识，提高专业实际技能，培养学生运用所学，解决实际问题。要求学生通过实践，了解农业机械化作业的生产过程，学会机耕、机耙、机播等作业的操作技术，了解和学习联合收割机的技术要点，检查和排除方法。为毕业设计和毕业后的工作打下坚实的基础。

**4.实习地点及内容**

**（1）实习地点：**河南农业大学三区实验室

**（2）实习内容：**

1) 犁的设计优化实习

① 查阅文献，了解目前研究现状；

② 撰写文献综述，引出要改进的点，尤其是3D画出铧式犁；

③ 根据地块的长度和宽度，确定机组耕地方向和耕地方法，去内翻法，外翻法或开闭垄交替耕作方法等；根据土壤坚实度，耕深要求及拖拉机功率，选配合适的犁的型号及数量等；

④ 设计优化改进铧式犁。

2) 播种机排种器的设计

① 查阅文献，了解播种前沿；

② 确定播种方法，排种器类型等；

③ 播种质量提升设计。

3) 谷物联合收割机

① 纹杆脱粒装置设计；

② 钉齿脱粒装置设计；

③ 弓齿设计

**5.实习时间安排**

大三下半学期，2周

**6. 实习具体要求**

（1）随时复习教科书、听课笔记及习题；

（2）及时了解有关资料，做好准备工作，充分发挥自己的主观能动性和创造性；

（3）认真计算和制图，保证计算正确和图纸质量；

（4）按预定计划循序完成任务。

**7. 考核方式与成绩评定标准**

1) 考核内容

（1）日记，要求学生每天记好日记，包括任务进展情况等；

（2）课程设计结束后，要求每位学生写出一份3000字以上的报告。其内容应包括：设计过程简述，主要收获、设想等，也可以写一份专题报告。

2) 成绩评定

（1）结束后指导教师根据学生的答辩情况、报告、纪律、表现及考察的成绩综合起来按优秀、良好、中等、及格和不及格五级评定成绩。

（2）要求学生在答辩前应完成规定的设计任务，叠好图样，装订好说明书；

（3）通过答辩能进一步的把问题弄懂、弄透的目的，是学生的认识能力有所提高。

课程设计成绩计算方法：计算说明书占40％、零件图和仿真占50％、答辩占10％；

**8. 教材及主要参考资料**

1） 教材：农业机械学, 全国统编教材，中国农业出版社，2003年9月出版

2） 实验指导书：河南农业大学农业机械化及自动化系主编

3） 实习指导书：河南农业大学农业机械化及自动化系主编

4） 农业机械学, 南京农业大学编 上、下册，中国农业出版社，1996年出版

5） 农业机械学, 北京农业工程大学主编 上、下册，机械工业出版社，1995年再版

6） 农业生产机械化, 北京农业大学主编， 中国农业出版社，1992年再版

7） 收获机械使用与维修, 余永昌主编，中原农民出版社，1998年2月出版

8） 谷物联合收获机械, 余永昌主编，河南科技出版社，1997年3月出版

**（八）**农业机械化生产实习（农场）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **开设学期**：6 | **实习周数**：2 | **学分**：3 |
| **适用专业**：农机 、农装 | | |
| **先修课程**：农业机械学，拖拉机汽车学 | | |
| **主撰人**：陈新昌 | **审核人**：李赫 | **大纲制定（修订）日期**：2023.05 |

**1.课程简介**

农业机械学是以研究田间和场上作业机械为主的一门课程，它应用农学和机械基础的理论知识来解决农业机械的设计和使用问题，是农机专业的一门重要专业课程。

通过本课程的学习，使学生掌握农业机械的基本理论、知识和技能，并能结合生物学、电工电子学、机电一体化等专业知识，为用好现有的农业机械，改进现有的农业机械以及对新的农业机械进行性能设计打下基础。

**2.课程劳动教育**每学期有计划地安排学生到农村、到林区、到实践基地、到生产一线现场调研考察、实地学习，增强学生服务“三农”和农业农村现代化的使命感和责任感，让学生走进农村、走近农民、走向农业，了解乡情民情，学习乡土文化，提升学生学农知农爱农素养和专业实践能力。

**3.实习目的和要求**

农业机械化生产实习是农机专业教学计划的一个重要环节。它的目的在于学生通过参加生产实践，丰富学生的实践知识，提高专业实际技能，培养学生热爱劳动，热爱工人农民的优良品德，培养理论联系实际的优良作风。要求学生通过实践，了解农业机械化作业的生产过程，学会机耕、机耙、机播等作业的操作技术，了解和学习联合收割机的操作技术，学习各种机器的故障分析、检查和排除方法。要求学生虚心拜工农为师，学习他们的一切长处和优点。为毕业设计和毕业后的工作打下坚实的基础。

**4.实习地点及内容**

**（1）实习地点：**河南农业大学科教园区、农大原阳基地、中联重科集团、周口\*\*\*农业合作社，均具有三夏农业机械化收获、耕作、播种、排灌等较齐全的全套农业机械化生产设备。

**（2）实习内容：**

1) 谷物联合收割机使用实习

① 了解国产联合收割机（中联重科纵轴流联合收割机、中原2号、单行玉米收获机、新三王4YZ-2B玉米收获机）的构造、工作过程和性能；

② 学会谷物联合收割机各部分的调整与保养；

③ 了解农业机械化麦收的田间组织和管理；

④ 学会谷物联合收割机作业时的田间区划、行走方法、卸粮时各种机械的配合；

⑤ 了解谷物联合收割机的安全操作规程、故障原因和排除方法；

⑥ 学会谷物联合收割机作业质量的检查方法，并能结合机器的调整操作，以及田间植株情况，对作业质量做出评价，且能找出存在问题的原因，提出解决问题的方法。

2) 犁的使用实习

① 调查当地对犁耕作业的农艺要求，如耕地方式、时间、耕深、耕地质量要求等；

② 调查地块大小、土壤湿度、土壤坚实度。如地块有较大障碍物，应树立明显的标志；

③ 根据土壤坚实度，耕深要求及拖拉机功率，选配合适的犁的型号及数量等；

④ 根据地块的长度和宽度，确定机组耕地方向和耕地方法，去内翻法，外翻法或开闭垄交替耕作方法等；

⑤ 安装和调整铧式犁。

3) 耙的使用实习

① 调查土壤湿度、确定是否适宜耕地；

② 检查和保养机具，如检查耙片或耙齿是否松动，给耙组轴承上黄油等；

③ 检查道路情况及地块大小，根据地块的形状和土壤的情况确定耙地方法（直耙法，斜耙法等）。

4) 播种机的使用实习

① 播种作业前的准备，如保养播种机、调整播种机、检查道路及地块情况，确定第一行程的行走路线等；

② 确定播种方法，如采用离心法、向心法或套播法播种等；

③ 播种质量检查，如播量检查、播种均匀性检查、播种深度检查、穴距及空穴率检查等。

5) 拖拉机的使用实习

① 了解大型履带式拖拉机的起动过程；

② 学会拖拉机驾驶操作注意事项，如正确的挂接农具、起步、变速换档、油门操作、转弯、倒车、停车等环节；

③ 了解拖拉机的技术保养，如班次技术保养、一级技术保养等。

**5.实习时间安排**

本实习安排在麦收。具体时间约在6月1日～6月20日。

**6. 实习具体要求**

1) 实习方式

（1）学生进场后，首先邀请农场机务队领导、技术人员和工人师傅介绍农场的基本情况、机器使用和机务管理的经验；

（2）学习机务规章制度，了解农场过去发生过的机器和人身事故，并进行研究分析，从中吸取教训，做好安全生产的准备；

（3）学生下到机务队并具体分配到机务组，参加该机组的一切生产活动和维修、保养、田间作业等；

（4）了解本机组的技术管理制度，并研究存在问题及改进措施，然后了解机务队管理制度及其执行情况，研究管理中存在的问题及改进措施，了解油料的储存方法、净化措施，寻求节油途径；

（5）通过实习考察现有拖拉机、农业机械使用的适应性，如存在的问题、研究改进的措施等；

（6）积极探讨改善机务管理，寻求高效、低耗、优质、安全生产的途径，实习过程中要求每个学生都能提出一、两项比较有价值的合理化建议。

2) 实习纪律

（1）实习期间，学生必须服从所在农场的领导，遵守农场的一切规章制度，听从农场的工作安排；

（2）实习期间，学生不带擅自离开工作岗位，因故不能上班者，必须向带队教师请假，并告之所在机务队；

（3）实习期间，学生不得离开实习队，若有特殊情况，须经带队老师批准并报院里备案。离队时间不得超过两天，并须按时归队；

（4）严格遵守机器的操作规程和安全生产规则，学生在没有熟练操作之前，不得擅自独立操作机器，以免发生事故；

（5）虚心学习，尊敬师傅，注意搞好师徒关系和农场其他职工的关系。

**7. 考核方式与成绩评定标准**

1) 考核方式

（1）实习日记，要求学生每天记好实习日记，包括日期、天气、作业项目、班次耗油量、故障原因及排除方法、机务管理情况等；

（2）实习报告，实习结束后，要求每位学生写出一份3000字以上的实习报告。其内容应包括：实习目的、实习日期和时间、实习过程简述，实习主要收获、农场机械化生产管理情况及建议或设想等，也可以写一份专题报告。

2) 实习成绩评定

实习结束后指导教师根据学生的实习日记、实习报告、实习中的纪律、表现及实习考察的成绩综合起来按优秀、良好、中等、及格和不及格五级评定成绩。

**8. 教材及主要参考资料**

1） 教材：农业机械学, 全国统编教材，中国农业出版社，作者:[李宝筏](http://search.dangdang.com/?key2=%C0%EE%B1%A6%B7%A4&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \t "_blank)，出版时间:2018年01月

2） 实验指导书：河南农业大学农业机械化及自动化系主编

3） 实习指导书：河南农业大学农业机械化及自动化系主编

4） 农业机械学, 南京农业大学编 上、下册，中国农业出版社，2011年出版

**（九）农业机械制造工艺生产实习**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **开设学期**：8 | **实习周数**：2 | **学分**：3.0 |
| **适用专业**：农业机械化及其自动化、农业智能装备工程 | | |
| **先修课程**：农业机械学、机械制造工艺学 | | |
| **主撰人**： 李赫 | **审核人**： | **大纲制定（修订）日期**：2023.06 |

**1.课程简介**

农业机械学是以研究田间和场上作业机械为主的一门课程，它应用农学和机械基础的理论知识来解决农业机械的设计和使用问题，是农机专业的一门重要专业课程。

通过本课程的学习，使学生掌握农业机械的基本理论、知识和技能，并能结合生物学、电工电子学、机电一体化等专业知识，为用好现有的农业机械，改进现有的农业机械以及对新的农业机械进行性能设计打下基础。

**2.课程劳动教育**

（1）实践基地参观：安排学生参观农业机械制造企业或实践基地，了解现代农业机械的制造工艺和技术应用。学生观摩生产线的运作，了解各类机床设备的使用和操作，以及质量控制和安全生产的要求。

（2）农村实地考察：安排学生到农村地区进行实地考察，了解农业生产现场和农民的实际需求。学生可以与农民交流，观察他们的工作方式和使用的农业机械，深入了解农业技术。

（3）农业生产一线参与：安排学生参与农业生产一线的实际工作，例如播种、施药、施肥、收获等操作。通过亲身参与农业生产，学生可以深入了解农业机械的应用和作业的要求，培养实际操作技能和解决问题的能力。

通过实践基地参观、农村实地考察、农业生产一线参与等内容，学生深入了解农业机械应用和农业需求，培养使命感和责任感，提升农业素养和实践能力，加强对农机设计制造的理解与应用。

**3.实习目的和要求**

农机制造工艺实习是农机专业的学生毕业前的重要实践内容。它的目的在于通过参加农机制造工艺实习，了解国内外农业机械设计制造技术方法和工艺，丰富学生的实践知识，提高专业实际技能。要求学生通过实践，了解农机制造的全过程，掌握各类机床设备的工作原理和操作方法，能排除简单的设备故障，进行基本零部件的制造工艺和装配工艺流程设计，学习安全生产、遵章操作知识，并能在实习中严格遵守工厂的安全纪律要求。

**4.实习地点及内容**

**（1）实习地点：**中国一拖（洛阳）集团，参观实习的具体单位有：一拖收获机械公司、一拖装备机械公司、一拖燃油喷射公司、一拖模具公司、一拖第一装配公司、一拖第一发动机公司等。中信重工、许昌豪丰农机等。

**（2）实习内容：**

1）毛坯车间

① 了解毛坯的制造方法和适用范围；

② 了解毛坯车间的主要设备和工艺装备；

③ 了解毛坯结构工艺性、分型（模）面、加工余量、拔模斜度、圆角半径及毛坯的技术要求、缺陷及其修补。

2）机械加工车间

① 深入分析实习指定典型零件的技术要求，分析其结构工艺性；

② 分析现场零件典型表面加工方法及设备选择的合理性；

③ 用工序简图详细记录指定零件的工艺过程，包括工序名称、设备型号、刀具类型和材料、夹具和辅具的类型，工件定位、夹紧，切削用量等项内容；

④ 了解重点工序专用机床的结构特点、工作原理（含机械、液压、电气方面）及其性能，并绘出工作原理图；

⑤ 研究重点工序所用夹具的工作原理，分析其定位原理及夹紧机构及使用中的优缺点，最后绘出结构草图；

⑥ 了解所用切削刀具结构、材料、几何角度、夹持方式、寿命、刃磨方法、切削用量、工作情况及存在问题；

⑦ 解自动线的功用、组成、布局、传动结构、工作循环和控制；

⑧ 研究质量管理方法和质量检验量仪的结构和原理；

⑨ 分析废品产生原因及防止措施；

⑩ 调查了解车间的先进工艺、技术革新和机械加工的自动化；

3）装配车间

① 了解实习零件所在部件的工作原理、结构、装配技术要求和装配精度的保证方法。分析部件装配的结构工艺性；

② 了解装配流水线的组成、传动、工位划分，了解装配所用设备和工具，了解轴承、螺纹、销钉等零件的装配方法以及由于工件加工中质量问题给装配带来的困难和对产品工作性能的影响；

③ 了解装配过程中技术检验方法。

4）热处理车间

① 了解常用热处理方法及所用的热处理设备，如淬火、退火、正火、调质、渗碳等；

② 了解常用表面处理方法和过程；

③ 了解车间的环境保护、安全措施。

（5）装备和工具车间

① 了解车间的工作任务、组织管理及设备情况；

② 了解精密设备的结构及工作原理；

③ 了解在该车间制造的夹具、模具结构，技术要求及夹具主要零件的制造工艺过程和装配过程；

④ 了解专用刀具的制造过程和检验方法；

⑤ 了解专用设备的设计和制造。

6) 特种加工及精密加工方法

①了解电火花加工、超声波加工、激光加工、等离子加工方法；

②了解数控加工、柔性加工、仿形加工知识及在农机制造中的应用；

③ 熟悉利用研磨、珩磨、光磨设备进行精密加工的方法。

**5.实习时间安排**

第八学期的开学后的第1～2周。

**6. 实习具体要求**

1) 入厂教育报告

在实习开始时，由工厂指派人员作全厂概况、安全保密等方面的报告，使学生对工厂的生产任务与规模、主要产品及其性能、开发新产品的计划、工厂组织与管理、发展远景等有一初步了解；明确工厂技术保密、劳动纪律，保证实习安全进行。在听讲座时学生应认真听讲，做好笔记。

2) 机械加工车间实习

这是实习的主要阶段，学生在实习时的精力和时间主要花费在这一阶段上。学生要围绕所指定的典型零件的工艺过程独立地逐条完成规定的内容和要求。要仔细的记好实习日记，勤于思考，善于提出问题，不要走马观花，要虚心向工人和技术人员请教。

3) 阅读现场图纸和工艺文件

产品图和工艺文件是指导生产的技术文件，也是深入实习的重要资料，学生要认真阅读、消化，并展开讨论和做好记录。把前人的劳动结晶变成自己的知识财富。

4) 记录实习日志

实习期间学生应将每天的实习内容、现场观察分析的结果、收集的有关资料、所听报告的内容、拟提出的问题和得到的解答记入实习日志中，对主要技术问题应配以适当的工序简图、传动示意图和结构草图。实习日记应体现学生在实习期间的主要活动和学习内容。它是学生编写实习报告的主要资料和依据，反映了学生的学习态度和知识水平。

5) 撰写实习报告

学生在记好实习日志的基础上，要独立地整理出实习报告。实习报告应简明扼要，文理通顺，善于用图、表的方法，图文并茂地叙述技术问题。报告内容包括：

* 规定实习内容的记叙和分析总结；
* 专题报告的内容和分析总结；
* 心得体会和合理化建议。

实习报告体现了实习阶段学生主观能动性发挥的程度和分析、解决生产实际问题的能力水平。要防止互相抄袭行为发生。

6） 参观实习

为了拓宽学生的知识面，根据教学需要，组织学生到有关其它工厂参观。重点是了解不同生产类型工厂的工艺特点、先进的工艺方法和工艺装备及工装，使学生见多识广，触类旁通。

**7. 考核方式与成绩评定标准**

实习结束时，指导教师根据学生的实习考勤、安全纪律观念、技能考核、实习日志、实习报告、带队老师的客观评价综合起来按优秀、良好、中等、及格和不及格五级评定成绩。

**8. 教材及主要参考资料**

1） 教材：农业机械学（第二版）, 李宝筏主编，中国农业出版社，2018年1月出版

2） 实验指导书：河南农业大学农业机械化及自动化系主编

3） 实习指导书：河南农业大学农业机械化及自动化系主编

4） 农业机械学, 南京农业大学编 上、下册，中国农业出版社，1996年出版

5） 农业机械学, 北京农业工程大学主编 上、下册，机械工业出版社，1995年再版

6） 农业生产机械化, 北京农业大学主编， 中国农业出版社，1992年再版

7） 收获机械使用与维修, 余永昌主编，中原农民出版社，1998年2月出版

8） 谷物联合收获机械, 余永昌主编，河南科技出版社，1997年3月出版

**（十）毕业实习**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **开设学期**：8 | **实习周数**：12 | **学分**：3.0 |
| **适用专业**：农业机械化及其自动化 | | |
| **先修课程**：修完所有必修课与必要的选修课 | | |
| **主撰人**： 李赫 | **审核人**：李赫 | **大纲制定（修订）日期**：2023.06 |

**1.课程简介**

本实习是河南农业大学新世纪高等农林教育教学改革教学计划、农机专业教学计划所规定的必修、实践性教学环节。毕业实习是四年教学内容的综合运用，通过毕业实习将所学理论知识与实践想结合，提高同学们的动手能力与综合运用所学知识进行初步科学研究工作的能力。

**2.课程劳动教育**

（1）实践基地参观：安排学生参观农业机械制造企业或实践基地，了解现代农业机械的制造工艺和技术应用。学生观摩生产线的运作，了解各类机床设备的使用和操作，以及质量控制和安全生产的要求。

（2）农村实地考察：安排学生到农村地区进行实地考察，了解农业生产现场和农民的实际需求。学生可以与农民交流，观察他们的工作方式和使用的农业机械，深入了解农业技术。

（3）农业生产一线参与：安排学生参与农业生产一线的实际工作，例如播种、施药、施肥、收获等操作。通过亲身参与农业生产，学生可以深入了解农业机械的应用和作业的要求，培养实际操作技能和解决问题的能力。

通过实践基地参观、农村实地考察、农业生产一线参与等内容，学生深入了解农业机械应用和农业需求，培养使命感和责任感，提升农业素养和实践能力，加强对农业机械化及其自动化专业的理解与应用。

**3.实习目的和要求**

通过实习，验证并丰富课程理论知识，着重培养学生对所学理论知识的综合运用及对相关专业问题的分析能力，完善学生的知识结构，拓宽学生的知识面，加强学生的综合业务素质，实现教学计划培养目标和业务培养要求。

通过毕业实习，促进学生达到教学计划规定的如下业务培养要求：

1. 进一步掌握农业机械学的农业机械基本理论；
2. 掌握农业机械选型，购置、配备和生产组织中的基本计算理论和方法；
3. 初步具备组织农业机械化规模生产指挥和经营管理基本能力；
4. 熟悉国家和当地有关农业机械化方面的法律、法规、政策；
5. 掌握设施农业的建设规划方法以及设施内主要装备的使用技术；
6. 了解农业机械化新技术发展现状和发展方向；

(7) 掌握文献检索、资料查询的基本方法，具有初步的科学研究实际工作能力。

**4.实习地点及内容**

**（1）实习地点：**根据每个毕业生的毕业设计课题需要和实习环节的要求，选择校内外实习基地及其他有关企事业单位或已经签约的工作单位。

**（2）实习内容：**

1. 实习内容包括两部分，主要以专业必修课及主要选修课所包含的重要研究领域为重点，由符合条件的指导教师具体根据学科发展的情况制定。即：第一部分是必修课实习课题研究方向；第二部分是选修课实习课题研究方向，其中以第一部分为主，内容原则如下:

◆ 农业机械学部分

1. 了解国产联合收割机（新疆2号、中原2号、东风—5自走式等）构造、工作过程和性能；
2. 学会谷物联合收割机各部分的调整与保养；
3. 了解农业机械化麦收跨区收割的田间组织和管理；
4. 学会谷物联合收割机作业时的田间区划、行走方法、卸粮时各种机械的配合；
5. 了解谷物联合收割机的安全操作规程、故障原因和排除方法；
6. 学会谷物联合收割机作业质量的检查方法，并能结合机器的调整操作；
7. 了解玉米、大豆播种机械的结构、使用、维修及保养。
8. 了解小麦秸秆还田机、旋耕机的机构及作业方法

◆ 设施农业工程与环境控制部分

1） 学习设施农业生产技术变革；了解设施农业生产的意义，设施内装备技术以及设施农业生产的现状和未来发展。

2） 熟悉设施内农业生产机械化设备的种类、结构特点以及使用方法。

3） 掌握主要构件的计算；温室和大棚的设计步骤，荷载计算；了解温室和大棚的类型与结构。

4）掌握设备机器容量计算和和辅助管配置，强制换气设施和计算；室内喷雾降温，温室常用光源及使用；自动控制灌水量与灌水时间的计算。一般掌握最大采暖负荷的计算和采暖装置的选定；降温方式选择；灌水设备的结构及使用；二氧化碳施用设备；温室配电电压、配电方式及配电系统组成；对温室自控设备的基本要求。

◆ 农机运用管理与维修部分

1） 农业机械选型、配备、编组计算，成本分析和经济寿命计算。

2） 农业机械使用燃油、润滑油、轮胎等方面的合理使用技术研究；

3） 农机生产安全监理以及作业技术标准；

4） 农机维修保养作业场站规划设计，维修保养制度、执行标准、作业项目、质量控制方法等。

◆ 汽车拖拉机检测与诊断技术部分

1. 汽车拖拉机检测与诊断技术理论分析；
2. 汽车拖拉机检测与诊断技术标准；
3. 汽车拖拉机检测与诊断设备的结构；
4. 汽车拖拉机检测与诊断设备的性能分析；
5. 汽车拖拉机检测与诊断技术的项目试验；
6. 汽车拖拉机检测与诊断技术的发展趋势。

◆ 农业机械化新技术部分

1） 精细农业技术思想，技术体系，以及主要技术原理；

2） 农业机械机电一体化技术应用；

3） 农业自动化控制技术应用；

1. 农业机械化作业智能化仪器和设备应用；
2. 农业机械现代设计方法和理论；
3. 农业机械新材料技术发展和应用

◆ 其他

1）指导教师相关科研项目的研究内容；

2）学生自选相关项目。主要是已经签约的学生，在工厂实习期间根据工作实际选择的题目。

**5.实习时间安排**

实习总时间计划12周。主要实习环节时间分配原则建议如下：

◇ 资料调研、文献查阅、熟悉相关基础知识； 1周

◇ 文献综述、确定毕业实习内容，地点，制定实习计划； 2周

◇ 在实习过程中开展课题讨论； 7周

◇ 确定毕业实习报告大纲、试验方案或总体设计方案； 8周

◇ 撰写实习报告草稿、项目试验或分部设计计算； 9周

◇ 修改论文、项目调整试验或设计校核计算； 10周

◇ 形成论文正式稿、项目试验报告或设计研究报告； 11周

◇ 毕业实习考核； 12周

**6. 实习具体要求**

(1) 实习课题可由指导教师根据当时、当地实习及相关科研项目具体制定；

(2) 实习计划为概括性指导计划，可根据事先拟订的实习课题弹性制订；

(3) 实习要求指导教师事先拟订课题计划任务书，并实行学生个人申报与系综合平衡相结合的原则确定实习内容，原则上每个学生有独立的研究课题；

(4) 指导教师根据实习课题的进展情况，经与实习生协商并报系主任批准，局部调整计划任务书研究内容，并在计划任务书中予以说明。

**7. 考核方式与成绩评定标准**

**1) 考核内容**

实习纪律。包括考勤情况、禁止条例执行情况；

实习态度。包括人际关系、主动与被动、积极与消极等；

毕业论文（设计）。包括字数、格式、内容及水平；

毕业答辩。包括讲授内容、答辩技巧、问题回答等。

**2）考核组织**

实习考核实行指导教师个人评定与系答辩委员会综合评定相结合的组织模式。

1．指导教师负责毕业生论文（设计）水平的个人评定；

2．院学术委员会根据指导教师的条件组成系答辩委员会，并确定主任委员和委员人选，具体负责毕业生毕业实习成绩综合评定工作。

**3）考核方案**

毕业实习考核结果由两部分构成，具体如下：

1．论文（设计）评语。由院系指导教师按照河南农业大学有关规定和院制定的毕业论文（设计）基本要求等相关规定进行评定，并签名或盖章。

2．综合成绩评定。由答辩委员会根据河南农业大学有关规定和院相关规定并结合指导教师意见给出具体评价意见，并由答辩委员会主任委员签名盖章；

**8. 教材及主要参考资料**

[1] 各相关课程的教学指导书及参考书；

[2] 指导教师指定的其它参考资料；

[3] 计算机相关网站提供的电子资料；

1. **毕业论文（设计）**

**毕业论文（设计）**

（Graduation Thesis (Design)）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021068** | **课程总学时：120** | **实验学时：120 学时** |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**实践环节 | **开设学期：第 8 学期** |
| **课程负责人：李赫** | **课程团队：农机系** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：**农机 | | |
| **对先修的要求：**修完所有必修课与必要的选修课 | | |
| **对后续的支撑：**无 | | |
| **主撰人：李赫** | **审核人：李赫** | **大纲制定（修订）日期：2023.05** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

毕业论文（设计）是农业机械化及其自动化专业全部教学活动中最后一个实践性、综合性的教学环节。是在学完全部课程和实习的基础上，通过课程设计等形式把所学的知识融会贯通地运用于实践的、创造性的学习过程。以毕业论文及设计为农业机械化及其自动化专业主要的结业方式，能得到机械工程师较为全面地基本训练，为将来组织和指挥现代化农业生产技术人员提供必要的农业生产机械化知识，了解农业机器的发展，更好地为农业生产服务，对提高学生质量有重要的意义。

毕业论文的题目、进程及内容增减，应在统一的毕业论文大纲基础上，根据技术发展和教学实际，每届可有所不同和改进，但需由应届指导教师小组集体认真的审定。专题论文应提前发给学生专题目录，以调动学生课内外学习的积极性，做好必要的准备。

**二、课程教学的基本要求**

（1）论文说明书是用文字和图表，把论文各章节的依据、辨识分析、计算、比较和作出技术决定的内容，扼要地加以说明的技术文件，它的优劣，直接影响论文质量，编写说明书必须作到文、图、表并茂。即：叙述简明扼要，语句标准简练，根据和采取的决定阐述确切，计算准确，制表清晰，插图美观，做到文字说明和所绘制的图、表密切配合。

（2）论文说明书如果顺序及内容要求变动，应经指导教师同意，各章应重新开页。

（3）论文说明书书写严格按照《河南农业大学毕业论文（设计）撰写基本要求》中的规定排版和打印。

（4）论文说明书中所用公式，应将所用符号及其单位加以说明，数字代入后，直接写出结果，不必列计算过程。

（5）论文图可以用计算机绘制出图，也可以用铅笔绘制。

（6）必须按期完成论文，按期交卷。

（7）每个学生的论文任务应别于其它同学。

**三、课程的教学设计**

1.教学设计说明

1）依据课程标准和学情确定教学目标。一是既要依据课标和学情，又要坚持“以学生发展为本”的思想，立足于学生实际；二是教学目标一定要细化，具体可行，不提那些笼统的一节课无法达到的要求；三是要整合心理、道理、法律、国情的内容，突出情感、态度、价值观方面的要求；四是每节课的教学目标一定要放在章节、单元、全书，甚至总体教学目标中思考，教学目标要有整体性、层次性、延续性、针对性。

2）依据教学目标，整合教学内容。在确立教学目标后，首先要思考的是具体的教学内容。一方面，要用好教材，做好对教材内容的分析，明确重点难点；另一方面，要结合校情学情，对教材内容进行必要的整合，增加一些具有时代气息的，具有地区特色的，反映学生生活实际的教学内容。避免照本宣科，或脱离教材，另起炉灶，要以本为本。特别提醒学生注意有关设计思路与方法，该记忆的内容就要记住，来不得半点含糊，还要会说明、分析和概括所要求的问题。最好是带着问题去看书，边看书边找到问题的答案，作一些必要的笔记，重点的东西一定要有标记，这样便于完成每章后的练习和计分作业，也便于最后的总复习。文字教材是课程的基础，要充分的自主学习，有问题时再看录像、网上辅导或与教师联系寻求帮助。

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：能够将自然科学、工程基础和专业知识用于毕业设计（论文）的复杂工程问题。 | 1 |
| 2 | 目标2：能够设计针对毕业设计（论文）的复杂工程问题的解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。 | 2  3 |
| 3 | 目标3：能够基于科学原理并采用科学方法对毕业设计（论文）的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 4 |

**四、理论教学内容及学时分配（0学时）**

无

**五、实验教学内容及学时分配（120学时）**

**（一）实验课程简介**

毕业设计（论文）是河南农业大学新世纪高等农林教育教学改革教学计划、农机专业教学计划所规定的必修、实践性教学环节；毕业设计（论文）是四年教学内容的综合运用，通过毕业设计（论文）将所学理论知识与实践相结合，提高同学们的动手能力与综合运用所学知识进行初步科学研究工作的能力。

**（二）实验教学目的和基本要求**

通过毕业设计（论文），验证并丰富课程理论知识，着重培养学生对所学理论知识的综合运用及对相关专业问题的分析能力，完善学生的知识结构，拓宽学生的知识面，加强学生的综合业务素质，实现教学计划培养目标和业务培养要求。

通过毕业设计（论文），促进学生达到教学计划规定的如下业务培养要求：

（1）进一步掌握农业机械学的农业机械基本理论；

（2）掌握农业机械选型，购置、配备和生产组织中的基本计算理论和方法；

（3）初步具备组织农业机械化规模生产指挥和经营管理基本能力；

（4）熟悉国家和当地有关农业机械化方面的法律、法规、政策；

（5）掌握设施农业的建设规划方法以及设施内主要装备的使用技术；

（6）了解农业机械化新技术发展现状和发展方向；

（7）掌握文献检索、资料查询的基本方法，具有初步的科学研究实际工作能力。

**（三）实验安全操作规范**

1、对复杂的和较复杂的仪器、设备必须了解其原理、使用范围和操作方法后才操作使用，严禁乱扳乱动。开动机器和接通仪器、设备的电源必须经指导教师检查同意后方能进行，以免损坏仪器、设备。

2、试验仪器发生异常或故障时，应及时联系管理员，由专业人员检修。

**（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** |
| 04021068＋01 | 1.毕业设计（论文） | 120 | 综合性 | 必做 | 10 |

**（五）实验方式及基本要求**

毕业实习地点，根据论文题目的内容确定。一般实习地点的条件应与论文的条件相同或类似。

**（六）实验内容安排**

**【实验一】毕业设计（论文）**

**1.实验学时：**120学时。

**2.实验目的：**

（1）系统地综合运用和巩固所学的知识，具备解决具体农业机械工程技术问题的初步能力；

（2）对农业生产过程中的各个阶段、环节有比较全面的了解，并初步掌握其相应的生产方法、技能；

（3）培养学生理论联系实际，实事求事的工作作风和严谨的科学态度；

（4）结合生产实际、培养学生初步的科学研究能力；

（5）提高运算、绘图和编制技术文件的基本技能。

**4.实验要求：**完成毕业设计（论文）的撰写。

**5.实验设备及器材：**根据论文题目的内容确定。

**(七)考核方式及成绩评定**

1. 毕业答辩由学院专业毕业答辩委员会领导，分若干答辩小组，答辩小组成员由专业教师和有关教师组成，可聘请校外专家参加。

2. 每个毕业生都要进行答辩。参加答辩的学生应完成教学计划规定的全部课程并成绩合格，按论文任务书的要求完成全部的论文任务，其设计成果经指导教师和评阅人认可方可参加答辩。

评分采用“5级”评分制，即“优”、“良”、“中”、“及格”、“不及格”。根据学生在现场答辩中的表现及毕业设计（论文）的完成情况打分。

**六、课程思政**

根据课程教学的重要战略地位和内涵，科学合理系统的设计思政具体内容和教学方式，寓思政文化教育于课程教学中，达到思政文化教育与专业的有机结合渗透、互补。利用文化教育授课工作主要环节所蕴含的思想道德要求、科研革新思想精神、爱国主义情感、传统思想文化精神、民族自豪感与使命感、性格养成等内涵，充分发挥文化教育思想价值的引导功能。通过该课程的学习，不仅要求学生掌握基本的知识技能，增进学生自身能力的提升，更要提升学生的思想深度和广度，帮助学生树立高尚的理想信念，明确前进的方向。

**七、教材及教学参考书**

**1.选用教材：**

学校相关文件

**2.参考书：**

无

**3.推荐网站（线上资源）：**

学校官网相关文件

**八、教学条件**

实验室，根据论文题目的内容确定的机器或试验设备。

**九、教学考核评价**

**1.过程性评价：**工作量及工作态度6%、调查论证6%、研究水平与实际能力9%、论文撰写质量6%、学术水平与创新3%

**2.终结性评价：**现场答辩；50%

**3.课程综合评价：**总成绩=答辩成绩×50%+评阅专家成绩×20%+指导成绩（工作量及工作态度、调查论证、研究水平与实际能力、论文撰写质量、学术水平与创新）×30%。