**《生物学实验》课程教学大纲**

**字体、字号请参考范例**

**注意：**

**首字母大写**

**植物拉丁学名斜体**

**一、课程简介**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程中文名** | 生物学实验 |
| **课程英文名** | Biological experiments | **双语授课** | □是 █否 |
| **课程代码** | 08114200 | **课程学分** | 1.5 | **总学时数** | 36 |
| **课程类别** | **□**专业基础课程█专业核心课程**□**专业选修课程**□**其他 | **课程性质** | █必修□选修□其他 | **课程形态** | □线上█线下□线上线下混合式□社会实践□虚拟仿真实验教学 |
| **考核方式** | □闭卷 □开卷 □课程论文 □课程作品 □汇报展示 █报告 █课堂表现 □阶段性测试 █平时作业 █其他（可多选） |
| **开课学院** | 绿色智慧环境学院 | **开课****系(教研室)** | 环境生态工程 |
| **面向专业** | 环境生态工程 | **开课学期** | 第4学期 |
| **课程负责人** | 陈韶军 | **审核人** | 学院教学委员会 |
| **先修课程** | 环境学导论、生态学、环境地学基础 |
| **后续课程** | 环境生态工程 |
| **选用教材** | 陈阅增 编著.《普通生物学》（第四版）[M]. 北京，高等教育出版社，2014. |
| **参考书目** | 1.周群英, 高廷耀.《环境工程微生物学》（第三版）[M]. 北京:高等教育出版社, 2011.2.仇存网, 刘忠权, 吴生才 《普通生物学实验指导》（第2版）[M]. 南京:东南大学出版社, 2018. |
| **课程资源** | 超星校内课程资源建设网址：http://i.mooc.chaoxing.com/space/index.shtml?null |
| **课程简介** | 本门课程为环境生态工程专业核心实验课程，实验内容包括微生物篇、植物篇和动物篇等。通过本门课程的学习，进一步加深对各类生物的形态、结构、生理和分类方法的理解与记忆；理解生物在环境监测、环境修复中的应用原理；学习生物学的基本实验操作和环境生物学问题的研究方法；强化各种常用仪器的使用方法。 |

**二、课程目标**

**表2-1 课程目标**

|  |  |
| --- | --- |
| **序号** | **具体课程目标** |
| **课程目标1** | 进一步加深对各类生物的形态、结构、生理和分类方法的理解与记忆；理解生物在环境监测、环境修复中的应用原理；学习生物学的基本实验操作和环境生物学问题的研究方法；强化各种常用仪器的使用方法。 |
| **课程目标2** | 能正确熟练地进行生物学相关的实验操作。能有效地在实验预习和实验操作过程中提出问题；能准确客观地对实验现象进行观察和描述；能利用比较、分类、分析和归纳等思维方法对实验结果进行加工并形成相应的结论；能分析和解决实验过程中的出现实际问题；能撰写实验报告。 |
| **课程目标3** | 能在团队中担任组织和协助的角色，并能够有效地进行沟通、交流与合作。具备利用生物学实验知识、方法和操作技能积极主动参加小组实验研究与设计，具有解决生物学相关实际问题的能力，具有一定的创新能力。在实验实践中，能不断反思，改进、规范实验操作。 |
| **课程目标4** | 具备较强的分析、归纳和自主学习能力，具有终身学习的意识，具备团队合作精神。具备良好的工程素质、职业道德和创新精神，能够在环境生态工程、生态治理与修复、生态监测与评价、生态保育等相关活动中履行相关职责。 |
| **课程目标5** | 养成整洁、有序、珍惜仪器设备的良好实验习惯，能正确认识环境与社会的内在关系，具有高度的责任心、安全与环保意识。 |

**表2-2 课程目标与毕业要求对应关系**

| **支撑的毕业要求** | **支撑的毕业要求指标点点** | **课程目标** |
| --- | --- | --- |
| **1. 工程知识【H】** | **1.2：**掌握环境生态工程所需的工程基础知识，具备推演、分析工程问题的能力，并能够用于解决区域环境生态工程、生态修复、生态监测与评价、生态保育等相关领域的复杂工程问题。 | 课程目标1 |
| **2．问题分析【H】** | 2.3能基于数学、自然科学和工程科学的基本原理，借助文献研究，并从可持续发展的角度分析区域环境生态工程、生态修复、生态监测与评价、生态保育等工程活动过程的影响因素，获得有效结论。 | 课程目标2 |
| **3．设计/开发解决方案【M】** | 3.3在设计中能够考虑公共健康与安全、节能减排与环境保护、法律与伦理，以及社会与文化等制约因素，并在设计中体现创新意识。 | 课程目标3 |
| **4．研究【L】** | 4.2能够根据环境生态工程专业知识的特征，选择科学的研究方法，设计合理的实验方案。 | 课程目标4 |
| **6．工程与社会【L】** | **6.2：**能分析和评价生态监测与评价、生态治理与修复工程实践对社会、健康、安全、法律及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。 | 课程目标5 |

**三、课程教学内容与方法**

**表3-1课程目标、教学内容和方法对应关系**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **实验****类型** | **实验性质** | **学习内容（明确重点难点）** | **课程目标** | **学时** |
| 1 | 显微镜的使用和生物观察 | 演示性验证性 | 必做 | 1.显微镜的使用；细菌的基本形态和结构染色装片观察；放线菌和霉菌的形态装片观察；简单染色法和革兰氏染色法观察细菌构造；细菌的荚膜、芽孢及鞭毛染色法（重点） | 1 | 4 |
| 2.实验观察和描述能力；数据分析及结论（难点）；解决实际问题能力，创新能力；沟通能力，撰写实验报告能力 |
| 3. 实验习惯，实验态度、科学作风；环保意识、团队意识 |
| 实验要求：1.分组要求（10~12人1组）；2.实验准备：①仪器设备：光学显微镜、生物切片等；②药品试剂：香柏二、甲苯等；3.预习要求：熟悉原理、方法步骤；提出实验中的问题、书写预习报告。 |
| 2 | 微生物大小的测定 | 演示性验证性 | 必做 | 1.微生物的基本形态和结构染色装片观察（重点） | 1 | 4 |
| 2.测微尺的使用（难点） |
| 3.微生物体积的计算（难点） |
| 实验要求：1.分组要求（10~12人1组）；2.实验准备：①仪器设备：光学显微镜、生物切片、目镜和镜台测微尺等；②药品试剂：香柏、二甲苯和无水酒精等； 3.预习要求：熟悉原理、方法步骤；提出实验中的问题、书写预习报告。 |
| **3** | 培养基的配置和灭菌 | 演示性综合性 | 必做 | 1.培养液的选择和配置（重点） | **1** | **4** |
| 2.培养液的调pH和分装（重点） |
| 3.灭菌锅的使用（难点） |
| 实验要求：1.分组要求（10~12人1组）；2.实验准备：①仪器设备：试管、三角瓶、烧杯、量筒、玻棒、天平、药匙、高压蒸汽灭菌锅、pH试纸(5.5-9.0) 、棉花、牛皮纸、记号笔、棉线、纱布、干燥箱、培养皿、涂布棒、吸管（1ml）、玻璃珠等；②药品试剂：可溶性淀粉， KNO3， K2HPO4•3H2O， MgSO4•7H2O ，FeSO4•7H2O， 1mol/L NaOH，琼脂；③样品：湖水；3. 配制标准溶液（每组一组溶液）；4.预习要求：熟悉原理、方法步骤；提出实验中的问题、书写预习报告。 |
| **4** | 微生物接种技术 | 演示性综合性 | 必做 | 1.道平板（重点） | **2** | **4** |
| 2.划线接种过程（难点） |
| 3.培养皿的密封（难点） |
| 实验要求：1.分组要求（10~12人1组）；2.实验准备：①仪器设备：斜面培养基、液体培养基、平板培养基、记号笔、酒精灯、接种针、消毒酒精、涂布棒、恒温培养箱等等；②药品试剂：可溶性淀粉， KNO3， K2HPO4•3H2O， MgSO4•7H2O ，FeSO4•7H2O， 1mol/L NaOH，琼脂等；③样品：枯草杆菌斜面和大肠杆菌斜面；3. 配制标准溶液（每组一组溶液）；4.预习要求：熟悉原理、方法步骤；提出实验中的问题、书写预习报告。 |
| **5** | 细菌的革兰氏染色 | 演示性验证性综合性 | 必做 | 1.染液的配置（重点） | **2** | **4** |
| 2.初染、媒染、脱色、复染（难点） |
| 3.镜检（重点） |
| 实验要求：1.分组要求（10~12人1组）；2.实验准备：①仪器设备：显微镜、载玻片、擦镜纸、酒精灯、接种环、吸水纸、盖玻片、试管、酒精灯等；②药品试剂：草酸安结晶紫染液、革兰氏碘液、体积分数为95%的乙醇和质量浓度为5 g/L的沙黄染色液（番红）等；③样品：培育出的长有微生物菌落的平板；3.预习要求：熟悉原理、方法步骤；提出实验中的问题、书写预习报告。 |
| **6** | 微藻样品采集与计数 | 演示性验证性综合性 | 必做 | 1.样品的采集（重点） | 3 | **4** |
| 2.样品的固定、浓缩过程（难点） |
| 3.藻类计数（难点） |
| 实验要求：1.分组要求（10~12人1组）；2.实验准备：①仪器设备：显微镜，采水器（5L），温度计（精度0.1℃）等；②药品试剂：1000ml水样瓶，50ml容量瓶或刻有50ml刻度线的玻璃或聚乙烯瓶，1000ml量筒，乳胶管（内径2mm）。碘化钾，碘，甲醛溶液。计数框等；③样品：湖水；3. 配制标准溶液（每组一组溶液）；4.预习要求：熟悉原理、方法步骤；提出实验中的问题、书写预习报告。 |
| **7** | 高等植物的形态观察与鉴定 | 演示性验证性综合性 | 必做 | 1.高等植物的营养器官和生殖器官的观察（重点） | **5** | **4** |
| 2.高等植物的鉴定（难点） |
| 3.营养器官和生殖器官的绘制（难点） |
| 实验要求：1.分组要求（10~12人1组）；2.实验准备：①仪器设备：光学显微镜、生物切片等；②药品试剂：香柏二甲苯等；③样品：被子植物花、茎等组织； 4.预习要求：熟悉原理、方法步骤；提出实验中的问题、书写预习报告。 |
| **8** | 重金属对小麦种子萌发的影响 | 演示性验证性综合性 | 必做 | 1.小麦种子在培养皿中的摆放（重点） | **4** | **4** |
| 2.不同梯度硫酸铜溶液的配置（重点） |
| 3.硫酸铜溶液的添加（重点） |
| 实验要求：1.分组要求（10~12人1组）；2.实验准备：①仪器设备：培养皿、移液管、滤纸、镊子、洗耳球、尺子等；②药品试剂：硫酸铜溶液等；③样品：小麦种子；3. 配制标准溶液（每组一组溶液）；4.预习要求：熟悉原理、方法步骤；提出实验中的问题、书写预习报告。 |
| **9** | 昆虫解剖观察与分类研究 | 演示性验证性 | 必做 | 1.蝗虫头、胸和腹的解剖（重点） | **4** | **4** |
| 2.鉴定检索表的使用（难点） |
| 3.蝗虫形态的绘制（重点） |
| 实验要求：1.分组要求（10~12人1组）；2.实验准备：①仪器设备：解剖显微镜、蜡盘、大头针等；②药品试剂：香柏二甲苯等；③样品：蝗虫样品；4.预习要求：熟悉原理、方法步骤；提出实验中的问题、书写预习报告。 |

## 四、课程考核

**（一）考核内容与考核方式**

**表4-1 课程目标、考核内容与考核方式对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **所属****学习模块/项目** | **考核占比** | **考核方式** |
| 课程目标 1 | 1.显微镜的使用 | 1/2/3/4/5/6/7/8/9 | 26% | 视频学习实验操作实验报告 |
| 2.生物切片观察 |
| 3.实验习惯 |
| 4.测微尺的使用 |
| 5.培养液的选择和配置 |
| 6.道平板 |
| 7.划线接种 |
| 8.培养基的密封 |
| 9.染液的配置 |
| 10.染色过程 |
| 11.镜检 |
| 12.微藻样品的采集 |
| 13.样品固定与浓缩 |
| 14.高等植物器官的观察 |
| 15.高等植物鉴定 |
| 16.小麦种子在培养皿中的摆放 |
| 17.不同梯度硫酸铜的配制 |
| 18.硫酸铜溶液的定时添加 |
| 19.蝗虫解剖与绘制 |
| 20.鉴定检索表的使用 |
| 课程目标 2 | 1.微生物体积的计算 | 2/3/6/7 | 27.5% | 视频学习实验操作实验报告 |
| 2.灭菌锅的使用 |
| 3.藻类计数 |
| 4.高等植物器官绘制 |
| 课程目标 3 | 1.实验协作 | 6 | 30.5% | 视频学习实验操作实验报告 |
| 2.实验沟通交流 | 3 |
| 课程目标 4 | 1.工程素质 | 3 | 5% | 视频学习实验操作实验报告 |
| 2.创新精神 | 4 |
| 课程目标 5 | 1.实验习惯 | 5 | 11% | 视频学习实验操作实验报告 |
| 2.可持续发展能力 | 8 |

**表4-2 课程目标与考核方式矩阵关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核方式 | 考核占比 |
| 过程成绩50% | 期末成绩50% |
| 课后作业40% | 视频学习20% | 讨论40% | 实验报告100% |
| 课程目标1 | 30% | 35% | 20% | 25% | 26% = (30%\*40% + 35%\*20% + 20%\*40%)\* 50% + 25%\*50%  |
| 课程目标2 | 15% | 15% | 40% | 30% | 27.5% = (15%\*40% + 15%\*20% + 40%\*40%)\* 50% +30%\*50% |
| 课程目标3 | 30% | 40% | 40% | 25% | 30.5% = (30%\*40% + 40%\*20% + 40%\*40%) \* 50%+ 25%\*50% |
| 课程目标4 | 20% | 10% | 0% | 0% | 5% = (20%\*40% + 10%\*20% +0%\*40%) \* 50%+ 0%\*50% |
| 课程目标5 | 5% | 0% | 0% | 0% | 11% =(5%\*40% + 0%\*20% + 0%\*40%) \* 50%+ 0%\*50% |

**（二）成绩评定**

**1.过程成绩评定**

过程成绩（100%）=课后作业（40%）+视频学习（20%）+讨论（40%）

（1）课后作业（40%）：包括每次实验过程中的操作照片、实验结束后清洁的桌面照片等（目标1：30%，目标2：15%，目标3：30%，目标4：20%；目标5：5%）。

（2）视频学习（20%）：学习通中和实验相关的音视频学习（目标1：35%，目标2：15%，目标3：40%；目标4：10%）。

（3）讨论（40%）：每次实验参与学习通上讨论所得分数（目标1：20%，目标2：40%，目标3：40%）。

**2.期末成绩评定**

期末成绩取9个实验报告的过程成绩（目标1：25%，目标2：30%，目标3：25%）。

考核方式：实验报告

**3.总成绩评定**

生物学实验总成绩（100%）=过程成绩（50%）+期末成绩（50%）

## （三）评分标准

（1）作业完成情况：以学习通里记录的所有作业成绩取平均分作为作业成绩。

（2）课程音视频学习：以学习通里记录的资源学习，以及精品在线开放课程平台的任务点学习的平均成绩为课程音频学习成绩。

（3）讨论：以小组为单位完成1个课题的讨论，在学习通中计入成绩。

（4）课程论文或作品设计：实验报告或作品设计的评分标准见表5。

**表5 评分标准（非试卷考核项目）**

|  |  |
| --- | --- |
| **考核项目** | **评分标准** |
| **优秀****(100>x≥90)** | **良好****(90> x≥80)** | **中等****(80> x≥70)** | **及格****(70> x≥60)** | **不及格****(x <60)** |
| 课程论文 | （1）论文选题符合课程性质，选题范围适中，具有较高的研究价值和意义，表现出很强的问题意识。（2）论证过程严谨，所使用的证据或材料充分，结论清晰，具有相当的说服力和解释力。（3）文章结构合理，组织严密，连贯一致。（4）语言表达准确，叙述清楚，所使用的教育专业术语规范。（5）论文符合学术规范。 | （1）论文选题恰当合理，具有较高的研究价值和意义，表现出较强的问题意识。（2）论证过程较为严谨，所使用的证据或材料较为充分，结论清晰，具有较强的说服力和解释力。（3）文章结构合理，组织较为严密，连贯一致。（4）语言表达较为准确，叙述清楚，所使用的教育专业术语较为规范。（5）论文基本符合学术规范，无明显错误。 | （1）论文选题较为合理，具有一定的研究价值和意义，表现出一定的问题意识。（2）论证过程具有一定的严谨性，所使用的证据或材料较为充分，结论清晰，具有一定的说服力和解释力。（3）文章结构较为合理，组织较为严密。（4）语言表达较为准确，叙述较为清楚，所使用的教育专业术语较为规范。（5）论文基本符合学术规范，有部分错误。 | （1）论文主题具有一定的研究价值和意义，但选题凝练不够，问题意识欠佳。（2）论证过程较为合理但不太严谨，具有一定的证据或材料但不够充分，结论基本清晰。（3）文章结构较为合理，组织具有一定的严密性，但存在部分不连贯现象。（4）语言表达基本清楚，所使用的教育专业术语基本规范。（5）论文基本符合学术规范，有部分错误。 | （1）论文选题不符合课程性质，或主题不明确（2）论证过程随意，所使用的证据或材料极其不充分，结论不清晰。（3）文章结构混乱，存在前后不连贯现象。（4）语言不通顺，所使用的教育专业术语不规范。（5）论文明显不符合学术规范，或存在抄袭现象。 |

## 五、其他说明

本课程大纲依据2023版环境生态工程专业人才培养方案，由绿色智慧环境学院（部）环境生态工程教学系（教研室）讨论制定，绿色智慧环境学院（部）教学工作委员会审定，教务处审核批准，自2023级开始执行。