**微生物学教学大纲**

**一、课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称（中文） | 微生物学 | 课程代码 | XXXXXX |
| 课程名称（英文） | Microbiology | 课程属性 | 专业必修课 |
| 学 时 | 48 | 学分 | 3 |
| 开课单位 | 生物工程学院 | 开课学期 | 四 |
| 适用专业 | 生物科学（师范） | 是否核心课 | 是 |

**二、课程描述**

微生物学是生物科学(师范)专业必修课程，该课程是在细胞、分子或群体水平上研究微生物的形态构造、生理代谢、遗传变异、生态分布和分类进化等生命活动基本规律，并将其应用于工业发醇、医药卫生、生物工程和环境保护等实践领域的科学。

通过本课程的教学，使学生了解微生物与人类的关系，微生物的生物多样性和自然资源，掌握微生物的基本生物学特点和微生物学的基本理论，掌握研究微生物的主要技术和方法;了解微生物学的发展及其在生物学发展中的作用，了解微生物在工业、农业、医药、环境保护、能源等领域的实际应用，使学生较全面地了解该学科的发展前沿、热点和问题，为学生今后的学习及工作实践打下宽厚的基础。同时，通过微生物学课程的系统学习，理解科研伦理在科学研究中的重要性，养成关爱生命、崇尚科学、尊重事实、生态环保的意识；通过小组作业等形式，培养学生的团队协作意识。

**三、课程目标**

| **课程目标** | **目标要求** | **权重** |
| --- | --- | --- |
| 课程目标1 | 以不同细胞形态微生物为主线，掌握各类微生物的细胞结构、培养繁殖、遗传变异、生态功能等基本特征，从分子、细胞和群体水平掌握微生物学的基本理论和基本知识，培养学生的结构与功能、进化与适应等生命观念，认识生命的多样性。 | 0.5 |
| 课程目标2 | 了解微生物学的学科前沿发展动态，理解微生物学在科技进步和社会发展中的重要作用，能够运用微生物学基本原理结合各学科相关知识，解决科学研究和教学等实践问题。 | 0.3 |
| 课程目标3 | 掌握文献检索、资料查询及运用观代信息技术获取微生物学相关信息的能力，具有不断获取新知识的能力，跟踪微生物学前沿与发展动态的能力。 | 0.1 |
| 课程目标4 | 通过课堂互动、小组作业、考勤等形式，提高学生学习主动性、反思研究技能、教学组织能力和合作交流的能力。 | 0.1 |

**四、课程目标与毕业要求指标点对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **支撑的毕业要求** | **支撑的毕业要求指标点** |
| 课程目标1 | 3.学科素养（H） | 3-2：系统掌握生物学、生态学的理论知识和实验技能，理解生物学学科知识体系的基本思想和方法。 |
| 6.综合育人（H） | 6-1：学科育人：具有三全育人意识，理解生物学科育人价值，能够结合生物学教学进行育人活动。 |
| 课程目标2 | 3.学科素养（M） | 3-4：学科教学知识：能整合生物学、教育学、心理学以及教学论知识形成生物学科教学知识。 |
| 4.教学能力（H） | 4-3：教学研究能力：能够结合中学生物学科核心素养的要求，发现和提出生物学教学中的现实需要和问题，主动收集分析相关信息，利用教育科学研究方法分析和解决教学问题。 |
| 课程目标3 | 7.学会反思（M） | 7-1：具有终身学习的意识，主动了解国内外生物学教育改革发展动态。 |
| 课程目标4 | 8.沟通合作（L） | 8-1：理解学习共同体的作用，具备团队协作精神；积极主动参与小组学习、专题研讨、团队互助、等学习活动，乐于分享、交流学习经验。 |

**五、课程教学内容**

|  |  |
| --- | --- |
| **第一章 绪论** | |
| 课程目标支撑关系 | 课程目标1、2 |
| 教学目标 | 了解微生物的基本概念、发展简史和微生物学基本范畴；理解微生物的基本特征；掌握微生物学研究的基本方法及原理。 |
| 教学重点 | 微生物的定义和特性，微生物的种类，微生物的应用。 |
| 教学难点 | 如何理解列文虎克、巴斯德和柯赫对微生物学发展的贡献以及与人类认识微生物世界的关系。 |
| 学 时 | 课堂教学2学时，课外自主学习不少于2学时。 |
| 教学方法 | 讲授法、案例法 |
| 主要内容 | 1.什么是微生物  2.人类对微生物世界的认识史  3.微生物学的发展促进了人类的进步  4.微生物的五大共性  5.微生物学及其分科 |
| 学习方法 | 自主学习 |
| **第二章 原核生物的形态构造和功能** | |
| 课程目标支撑关系 | 课程目标1、2、4 |
| 教学目标 | 要求学生了解原核微生物的定义和基本类群；掌握原核生物的一般构造和特殊构造及其功能。 |
| 教学重点 | 各种原生物的个体形态、结构，群体特征，繁殖方式，立克次氏体、支原体和衣原体的特性，蓝细菌的特性。 |
| 教学难点 | 细菌细胞壁的组成、结构及革兰氏染色的机制，芽孢的耐热机制。 |
| 学 时 | 课堂教学6学时，课外自主学习不少于6学时。 |
| 教学方法 | 讲授法、任务驱动法、案例法 |
| 主要内容 | 第一节细菌  1.细胞的形态、构造及其功能  2.细菌的群体形态  第二节放线菌  1.放线菌的形态和构造  2.放线菌的繁殖  3.放线菌的群体特征  第三节蓝细菌  第四节枝原体、立克次氏体和衣原体  1.枝原体  2.立克次氏体  3.衣原体 |
| 学习方法 | 自主学习、课外辅导 |
| **第三章 真核微生物的形态构造和功能** | |
| 课程目标支撑关系 | 课程目标1、2、3、4 |
| 教学目标 | 要求学生了解真核微生物的定义和基本类群；能够区分原核微生物和真核微生物之间的差异，掌握生物的一般构造和特殊构造及其功能。 |
| 教学重点 | 各种真核微生物形态结构和繁殖方式。 |
| 教学难点 | 真核微生物的繁殖过程，蕈菌的锁状联合。 |
| 学 时 | 课堂教学4学时，课外自主学习不少于4学时。 |
| 教学方法 | 讲授法、任务驱动法、案例教学法 |
| 主要内容 | 第一节真核微生物概述  1.真核生物与原核生物的比较  2.真核微生物的主要类群  3.真核微生物的细胞构造  第二节酵母菌  1.酵母菌分布及与人类的关系  2.酵母菌细胞的形态和构造  3.酵母菌的繁殖方式和生活史  4.酵母菌的菌落  第三节丝状真菌-一霉菌  1.霉菌分布及与人类的关系  2.霉菌细胞的形态和构造  3.真菌的孢子  4.霉菌的菌落  第四节产大型子实体的真菌——蕈菌 |
| 学习方法 | 自主学习、课外辅导 |
| **第四章 病毒和亚病毒** | |
| 课程目标支撑关系 | 课程目标1、2、4 |
| 教学目标 | 要求学生了解病毒的定义、基本特征和组成结构；掌握病毒的繁殖方式和噬菌体效价测定原理与方法。 |
| 教学重点 | 真病毒的特点和定义，病毒的群体形态（包涵体，噬菌斑，枯斑，空斑，和病斑），病毒的复制周期。 |
| 教学难点 | 一步生长曲线的概念和阶段，溶源性感染对细胞的影响。 |
| 学 时 | 课堂教学4学时，课外自主学习不少于4学时。 |
| 教学方法 | 讲授法、任务驱动法、讨论法 |
| 主要内容 | 第一节病毒  1.病毒的形态、构造和化学成分  2.病毒的分类  3.类病毒及其繁殖方式  第二节亚病毒因子  1.类病毒  2.拟病毒  3.卫星病毒  4.卫星RNA  5.朊病毒  第三节病毒与实践  1.噬菌体与发酵工业  2.昆虫病毒用于生物防治  3.病毒在基因工程中的应用 |
| 学习方法 | 自主学习、课后辅导、课堂讨论 |
| **第五章 微生物的营养与培养基** | |
| 课程目标支撑关系 | 课程目标1、2、3、4 |
| 教学目标 | 要求学生了解微生物的营养类型；掌握常见培养基的类型、应用范围和设计原则。 |
| 教学重点 | 化能自养微生物、化能异养微生物、光能营养微生物的产能方式和特点、生物固氮。 |
| 教学难点 | 化能自养微生物、化能异养微生物的产能方式；微生物次级代谢调控及其在发酵工程中的应用。 |
| 学 时 | 课堂教学4学时，课外自主学习不少于4学时。 |
| 教学方法 | 讲授法、任务驱动法 |
| 主要内容 | 第一节 微生物的6类营养要素  1.碳源  2.氮源  3.能源  4.生长因子  5.无机盐  6.水  第二节 微生物的营养类型  第三节 营养物质进入细胞的方式  1.单纯扩散  2.促进扩散  3.主动运送  4.基团移位  第四节 培养基  1.选用和设计培养基的原则和方法  2.培养基的种类 |
| 学习方法 | 自主学习 |
| **第六章 微生物的新陈代谢** | |
| 课程目标支撑关系 | 课程目标1、2、3、4 |
| 教学目标 | 要求学生了解微生物的代谢类型及特点；掌握微生物代谢的主要代谢途径和特点；了解微生物学次生代谢途径在生物制药中的应用。 |
| 教学重点 | 化能自养微生物、化能异养微生物、光能营养微生物的产能方式和特点、生物固氮。 |
| 教学难点 | 化能自养微生物、化能异养微生物的产能方式；微生物次级代谢调控及其在发酵工程中的应用。 |
| 学 时 | 课堂教学6学时，课外自主学习不少于6学时。 |
| 教学方法 | 讲授法、任务驱动法、案例教学法 |
| 主要内容 | 第一节微生物的能量代谢  1.化能异养微生物的生物氧化和产能  2.自养微生物产ATP和产还原力  第二节分解代谢和合成代谢的联系  1.两用代谢途径  2.代谢物回补顺序  第三节微生物独特合成代谢途径举例  1.自养微生物的CO：固定  2.生物固氮  3.微生物结构大分子——肽聚糖的生物合成  4.微生物次生代谢物的合成  第四节微生物的代谢调节与发酵生产  1.微生物的代谢调节  2.代谢调节在发酵工业中的应用 |
| 学习方法 | 自主学习、课后辅导 |
| **第七章 微生物的生长及其控制** | |
| 课程目标支撑关系 | 课程目标1、2、4 |
| 教学目标 | 要求学生了解微生物生长、繁殖的基本概念，掌握分批培养微生物生长曲线的特点；学会测定微生物生长曲线的方法；掌握微生物培养的基本方法和病原微生物的控制。 |
| 教学重点 | 微生物生长繁殖的规律；物理、化学因素对微生物生长的影响。 |
| 教学难点 | 单细胞微生物的典型生长曲线。 |
| 学 时 | 课堂教学4学时，课外自主学习不少于6学时。 |
| 教学方法 | 讲授法、任务驱动法、案例教学法 |
| 主要内容 | 第一节测定生长繁殖的方法  1.测生长量  2.计繁殖数  第二节微生物的生长规律  1.微生物的个体生长和同步生长  2.单细胞微生物的典型生长曲线  3.微生物的连续培养  4.微生物的高密度培养  第三节影响微生物生长的主要因素  1.温度  2.氧气  3.pH  第四节微生物培养法概论  1.实验室培养法  2.生产实践中培养微生物的装置  第五节有害微生物的控制  1.几个基本概念  2.物理灭菌因素的代表——高温  3.化学杀菌剂、消毒剂和治疗剂 |
| 学习方法 | 自主学习 |
| **第八章 微生物的遗传变异与育种** | |
| 课程目标支撑关系 | 课程目标1、2、3、4 |
| 教学目标 | 要求学生了解原核微生物遗传结构特点和核外遗传物质；掌握微生物突变育种的基本原理；牢固掌握微生物转导、转化的原理和特点。 |
| 教学重点 | 微生物遗传变异的特点和基本规律；微生物选种、育种及菌种保藏的原理与方法。 |
| 教学难点 | 微生物基因突变和基因重组的基本规律，育种及筛选方法。 |
| 学 时 | 课堂教学6学时，课外自主学习不少于6学时。 |
| 教学方法 | 讲授法、任务驱动法、案例教学法 |
| 主要内容 | 第一节 遗传变异的物质基础  第二节 微生物的突变  1.微生物突变体的主要类型  2.基因突变的特点和机制  3.诱变剂与致癌物质  第三节 细菌的基因重组  1.转化  2.转导  3.接合  4.原生质体融合  5.溶源转变  6.染色体外遗传因子的转移与重组  第四节 真菌的基因重组  1.有性生殖  2.准性生殖  第五节 微生物遗传变异知识的应用  1.诱变育种  2.原生质体融合育种  3.杂交育种  第六节 菌种的衰退、复壮和保藏 |
| 学习方法 | 自主学习、课后辅导、课堂讨论 |
| **第九章 微生物的生态** | |
| 课程目标支撑关系 | 课程目标1、2、3、4 |
| 教学目标 | 了解微生物在生态环境中的分布及与人类的关系，掌握微生物之间的生态关系，掌握微生物在元素化学循环中的作用。 |
| 教学重点 | 微生物与其他生物的关系；微生物在自然界物质循环中的作用。 |
| 教学难点 | 碳素循环和氮素循环。 |
| 学 时 | 课堂教学4学时，课外自主学习不少于4学时。 |
| 教学方法 | 讲授法、任务驱动法、案例教学法 |
| 主要内容 | 第一节 自然环境中的微生物  1.土壤中的微生物  2.水体中的微生物  3.空气中的微生物  第二节 微生物在自然界物质循环中的作用  1.微生物在碳素循环中的作用  2.微生物在氮素循环中的作用  3.微生物在磷素循环中的作用  第三节 微生物的生物环境  1.互生关系  2.共生关系  3.竞争关系  4.拮抗关系  5.寄生关系  6.猎食关系 |
| 学习方法 | 自主学习、课堂讨论 |
| **第十章 传染与免疫** | |
| 课程目标支撑关系 | 课程目标1、2、4 |
| 教学目标 | 了解感染途径、免疫机制。 |
| 教学重点 | 病原菌传染的机制、特异性免疫和非特异性免疫。 |
| 教学难点 | 免疫应答过程和效应机制。 |
| 学 时 | 课堂教学4学时，课外自主学习不少于2学时。 |
| 教学方法 | 讲授法、任务驱动法 |
| 主要内容 | 第一节 传染  1.病原菌的致病作用  2.环境条件对病原菌传染的影响  第二节 非特异性免疫  1.生理屏障  2.吞噬细胞  3.炎症反应  4.正常体液中的抗微生物因素  第三节 特异性免疫  1.抗原  2.免疫系统  3.特异性免疫应答过程  4.抗体与体液免疫  5.特异性细胞免疫  6.免疫应答的病理反应  第四节 免疫学方法及其应用  1.抗原抗体反应的一般规律  2.抗原抗体反应的主要类型  3.免疫预防 |
| 学习方法 | 自主学习 |
| **第十一章 微生物分类与鉴定** | |
| 课程目标支撑关系 | 课程目标1、2、4 |
| 教学目标 | 了解微生物分类系统，掌握微生物分类方法和鉴定方法，理解微生物分类在学科发展和社会实践中的应用。 |
| 教学重点 | 微生物的分类鉴定方法。 |
| 教学难点 | 各大类微生物的分类系统纲要。 |
| 学 时 | 课堂教学4学时，课外自主学习不少于2学时。 |
| 教学方法 | 讲授法、任务驱动法、讨论法 |
| 主要内容 | 第一节 微生物的分类单位与命名  1.微生物的分类单元  2.微生物分英单元的命名  第二节 微生物的分类方法  1.经典分类法  2.化学分类法  3.遗传分类法  第三节 微生物的分类系统  1.细菌的分类系统  2.真菌的分类系统 |
| 学习方法 | 自主学习 |

**六、教学要求**

1.通过教学的各个环节使学生达到各章中所提出的有关本课程的基本概念、基本原理和基本知识，要求学生牢固掌握并熟练运用教学的重点内容，拓宽学生的学习方法和思路，并积极引导学生掌握微生物学知识在学科发展、发酵工程、新兴生物产业中的具体应用。

2.课堂讲授实行启发式，力求少而精，突出重点与难点，要求学生牢固掌握并熟练运用重点内容。重视对学生的学习方法指导和课堂教学效果信息的反馈，同时将结合课程目标要求，做好考核内容设计，并严格按照本大纲要求做好出勤率统计、作业评价等各项工作。

3.坚持课后练习是教好、学好本课程的关键。根据正常教学进度布置一定量的课后作业，要求学生按时完成。同时重视课堂讨论、线上线下课外辅导和批改作业等各个重要教学环节。

**七、课程的考核环节及课程目标达成度自评方式**

（一）成绩构成

1.

2.期末成绩说明

（1）期末考试形式为闭卷考试，考核成绩为百分制。

（2）期末考试支撑课程目标1和课程目标2；根据课程目标，统计试题分别支撑课程目标1和课程目标2的分值，用于核算课程目标达成度。

3．平时成绩说明

（1）平时成绩为百分制，由平时作业成绩（a1）、平时测试成绩（a2）、小组作业成绩（a3）、课堂考勤成绩（a4）、课堂表现成绩构成（a5）。

（2）平时成绩评分细则

| **考核项** | **考核说明** | **≥0≤59**  **（不及格）** | **≥60≤74**  **（中）** | **≥75≤89**  **（良）** | **≥90≤100**  **（优）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 平时作业a1 | 考核学生利用微生物学理论、技术解决实际问题中的能力，纸质作业，作业档案上传至网络教学平台，以a1×30%进行平时成绩核算。 | 历次作业平均分≤59分为不及格。 | 历次作业平均分≥60≤74分为中。 | 历次作业平均分≥75 ≤89为良。 | 历次作业平均分≥90分为优秀。 |
| 小组作业a2 | 以微生物学课程中教学重点难点内容为题，通过小组作业形式完成论文、调查或实验方案设计，考查学生文献检索、获取新知识的能力，让学生理解学习共同体的作用，培养学生团队合作意识、组织、沟通能力。根据小组作业完成情况、团队任务安排、团队成员打分等环节核算小组作业得分，以实际得分a1×30%进行平时成绩核算。 | 小组作业平均分≤59分为不及格。 | 小组作业平均分≥60≤74分为中。 | 小组作业平均分≥75≤89分为良。 | 小组作业平均分≥90分为优秀。 |
| 平时测试a3 | 以微生物学基本概念、基础知识为考核点，题型为选择题、判断题。以a3×30%进行平时成绩核算。 | 历次测试平均分≤59为不及格。 | 历次测试平均分≥60≤74为中。 | 历次测试平均分≥75≤89为良。 | 历次测试平均分≥90分为优秀。 |
| 课堂考勤a4 | 严格考勤制度，每次课前使用网络教学工具进行考勤，满勤100分，每旷课一次扣10分，以a4×10%进行平时成绩核算。 | 旷课3次及以上该项0分。 | 旷课3次及以上该项0分。 | 旷课2次记为80分。 | 满勤100分，每旷课1次记为90分。 |
| 课堂表现a5 | 基础分设置75分，通过课堂回答问题、课后线上交流的点名提问、抢答等环节进行，根据题目难易程度、互动表现核算加、减分，以实际得分a5×10%进行平时成绩核算。 | 得分≤59分为不及格。 | 得分≥60≤74为中。 | 得分≥75≤89为良。 | 得分≥90分为优秀。 |

（

3）平时成绩与课程目标的对应关系

| **目标编号** | **课程目标内容** | **平时作业** | **小组作业** | **平时测试** | **课堂考勤** | **课堂表现** | **分值小计** | **分值比例** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 课程目标1：以不同细胞形态微生物为主线，掌握各类微生物的细胞结构、培养繁殖、遗传变异、生态功能等基本特征，从分子、细胞和群体水平掌握微生物学的基本理论，培养学生的结构与功能、进化与适应等生命观念，认识生命的多样性。 | 10 |  | 20 |  |  | 30 | 30% |
| 2 | 课程目标2：了解微生物学的学科前沿发展动态，理解微生物学在科技进步和社会发展中的重要作用，能够运用微生物学基本原理结合各学科相关知识，解决科学研究和生产实践的问题。 | 25 |  |  |  |  | 25 | 25% |
| 3 | 课程目标3：掌握文献检索、资料查询及运用观代信息技术获取微生物学相关信息的能力，具有不断获取新知识的能力，跟踪学科前沿与发展动态的能力。 | 5 | 15 |  |  |  | 20 | 20% |
| 4 | 课程目标4：通过课堂互动、小组作业、考勤等形式，提高学生学习主动性、反思研究技能、教学组织能力和合作交流的能力。 |  | 5 |  | 10 | 10 | 25 | 25% |
| 分值合计 |  | 40 | 20 | 40 | 10 | 10 | 100 |  |
| 分值比例 |  | 40% | 20% | 20% | 10% | 10% |  | 100% |

（二）课程达成度分析

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价。

1. 课程分目标达成度计算

式中：Di——编号为i的课程目标的达成度；

Sk——支撑编号为i的课程目标有k个考核环节，Sk为编号为k的考核环节的平均得分；

Tk----支撑编号为i的课程目标有k个考核环节，Tk为编号为k的考核环节的总分；

Wk——编号为i的课程目标对应第k个考核环节的权重。

2.课程总目标达成度计算

式中：D——课程总目标达成度;

Di——编号为i的课程分目标对应的达成度；

Qi----编号为i的课程目标的权重。

**八、教材、参考书目及学习资料**

1.拟使用教材

周德庆主编.微生物学教程.第三版.北京:高等教育出版社，2011.

2.其他参考资料

（1）沈萍，陈向东主编。微生物学，第八版.北京:高等教育出版社，2016.

（2）Michael T. Madigan·Brock Biology of Microorganisms. Pearson Education, Inc，2015 (14th edition)

（3）肖敏，沈萍主编。微生物学学习指导与习题解析，第二版. 高等教育出版社，2011

（4）期刊杂志：微生物学报、微生物学通报、微生物杂志等学术期刊

（5）网络教学资源：

1）浙江大学微生物学国家精品课程：

<https://www.icourse163.org/course/ZJUT-1002837005>

2）北京师范大学微生物学国家精品课程：

<https://www.icourse163.org/course/BNU-1003111006>

3）西北农林科技大学微生物学国家精品课程：

<https://www.icourse163.org/course/NWSUAF-1206616805>