

华南师范大学

专业学位硕士研究生培养方案

专业学位类别中文名称：生物与医药

专业学位类别英文名称：Biological and
Pharmaceutical Engineering

专业学位类别代码：0860

所属学科门类：08，工学

培养单位名称：生命科学学院

填表日期：2026 年 4 月 4 日

一、学科概况

生物与医药产业是我国的一项战略性新兴产业，其蓬勃发展带来了高学历专门人才的巨大需求。华南师范大学生命科学学院在生物与医药专业学位的学科特色、师资队伍建设、人才培养质量、基础条件建设等方面已有坚实的基础和雄厚的力量，发展潜力巨大。已形成了规范的管理与运行机制和完备人才培养体系。生物与医药专业硕士学位授权点是在生物工程本科专业的办学基础上发展起来的，生物工程本科专业自 2001 年招生以来，为我国生物与医药产业输送了大批合格的工学学士人才，同时，学院为了完善工程硕士的培养体系，自 2019 年开始依托学校电子信息工程硕士学位点招收生物与医药工程方向的硕士研究生，2021 年正式获批“生物与医药”专业硕士学位授权点，从 2022 年首次招生。形成了生物技术与工程、制药工程、食品工程和发酵工程等 4 个研究方向。

学位点师资力量雄厚，拥有正高级职称教师 34 人，副高级教师 27 人，具有海外博士学位的 10 人，专任教师合计 76 人。其中，国家级人才 20 人次、各类省级人才 30 人次。除此之外，本学位点还拥有 116 名校外兼职导师。

本学位点拥有 4 个省级重点实验室、4 个省级工程中心。自 2022 年以来，学位点新增人体微生态精准检测与调控广东省工程研究中心 1 个、校外实践基地 5 个，其中省级联合培养研究生示范基地 1 个；与福建永强岩土股份有限公司联合共建研究生实践基地，获该企业专项投资建设。近 5 年来，学位点持续获批各级各类科研项目，牵头承担国家重点研发计划、国家自然科学基金专

项及重大项目等国家级重大、重点课题 6 项。同时，学位点积极对接产业需求，落地多项重大企业横向科研合作课题。

学位点科研成果丰硕。近 3 年来，学位点老师获得包括教育部自然科学奖在内的各项省部级、一级行业学会奖励 7 项。师生在 *Nature Medicine*、*Nature Plants* 高质量期刊上共发表论文 200 多篇，获批授权专利 70 多项，获省级新品种审定 6 项。在社会服务方面，尤其是在矿山修复、动植物新品种选育和应用、洁田稻推广应用等方面，取得了显著的经济和社会效果，科研成果转化超 1000 万元。其中，矿山生态修复技术已在长江、珠江流域推广超过 3000 万 m^2 ，源头解决矿山产酸和重金属污染问题，经济效益超过 50 亿元，相关技术已入选《面向“一带一路”国家可持续发展技术清单》。

二、培养方向

1. 生物技术与工程（Biological Technology and Engineering）

主要研究：（1）动植物遗传工程及动物（水产）健康养殖；（2）植物细胞工程；（3）植物有效成分的分离与综合利用；（4）昆虫生物资源开发与综合利用；（5）经济动物资源保护与综合利用；（6）生态风险评价与生物防控；（7）环境污染的暴露毒理与人群健康效应评价；（8）环境污染的生物修复。依托广东省植物发育生物工程重点实验室、广东省昆虫发育生物与应用技术重点实验室、广东省华南牧草工程技术研究中心、广东省水产优质环保养殖工程技术研究中心、广东省教育厅生态与环境重点实验室、广州市亚热带生物多样性与环境生物监测重点实验室和海南省自然保护区等研究平台，已在深圳市分子设计育种研究院、连州市东篱种

养实业有限公司和华南师范大学（清远）创新研究院、广梅产业园绿色创新中心、广州市金洋水产养殖有限公司和广东康达尔农牧科技有限公司等建立了实践基地。围绕生物技术与工程中的应用问题，开展关键技术的研究。

2. 制药工程（Pharmaceutical Engineering）

主要研究：（1）药物制剂设计与应用；（2）生物医学工程；（3）药理学及药物分析；（4）天然药用成分开发与应用。依托广东省植物发育生物工程重点实验室、广东省昆虫发育生物与应用技术重点实验室、广东省药食生物资源加工及综合利用工程技术研究中心、华南师范大学生命科学学院生物材料实验室、分子医学实验室、神经药理实验室及华南师范大学-番禺中心医院基础与转化医学联合实验室等平台，围绕大健康的科学问题开展研究。

3. 食品工程（Food Engineering）

主要研究：（1）食品生物工程；（2）健康食品工程；（3）食品大分子材料；（4）食品绿色加工与安全。旨在培养具备较强的创新精神和实践能力，从事食品工程及食品质量与安全控制、分析检测、食品安全监督管理和科学研究等工作的具有“岭南特色”的高级应用型专业技术和管理人才。依托广东省植物发育生物工程重点实验室、广东省昆虫发育生物与应用技术重点实验室和广东省药食生物资源加工及综合利用工程技术中心等平台，围绕大健康的科学问题，结合学科教育开展岭南特色生物资源的开发与应用研究。

4. 发酵工程（Fermentation Engineering）

主要研究：（1）微生物代谢工程及调控；（2）新酶开发应用与微生物发酵技术；（3）微生物资源与利用。依托广东省植物发育生物工程重点实验室、广东省昆虫发育生物与应用技术重点实验

室、广东省药食生物资源加工及综合利用工程技术中心、华南师范大学生命科学学院发酵工程实验室、发酵工程中试基地、酶工程实验室、华南师范大学生态研究所等平台，围绕发酵工程中的关键问题，开展发酵工程在环境、食品、健康等领域的研究。

三、培养目标

生物与医药是与该工程领域任职资格相联系的专业学位，强调工程性、实践性和应用性，在满足国家工程类硕士专业学位基本要求的基础上，面向经济社会发展和生物与医药行业创新发展需求，紧密结合自身优势与特色，明晰培养定位，突出培养特色，更好地服务于生物与医药专业学位硕士研究生的职业发展需求和社会的多元化人才需求，培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。具体要求为：

1. 拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，具有服务国家 and 人民的高度社会责任感、良好的职业道德和创业精神、科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，身心健康。

2. 掌握所从事生物与医药行业领域坚实的基础理论和宽广的专业知识，熟悉生物与医药行业领域的相关规范，在生物与医药行业领域的某一方向具有独立担负工程规划、工程设计、工程实施、工程研究、工程开发、工程管理和工程案例等专门技术工作的能力，具有良好的职业素养。

3. 掌握一门外国语。

四、学制和在校学习年限

生物与医药专业学位硕士研究生采用全日制学习方式，其基本修业年限为 3 年，最长在校学习年限不超过 5 年。

五、培养方式

采用导师负责与指导组集体培养相结合的培养方式。充分发挥导师的主导作用和利用导师组的集体智慧，调动研究生的主动性和自觉性。同时，采用课程学习、专业实践和学位论文或实践成果相结合的培养方式。

1. 课程学习是生物与医药专业学位硕士研究生掌握基础理论和专业知识，构建知识结构的主要途径。课程学习须按照培养计划严格执行，其中公共课程和选修课程主要在学院集中学习，校企联合课程、案例课程以及职业素养课程可在培养单位或企业开展。

2. 专业实践是生物与医药工程专业学位硕士研究生获得实践经验，提高实践能力的重要环节，采用集中实践和分段实践相结合的方式开展，专业实践时间一般不少于 6 个月。

3. 学位论文或实践成果研究工作是生物与医药工程硕士专业学位研究生综合运用所学基础理论和专业知识，在一定实践经验基础上，掌握对生物与医药工程实际问题研究能力的重要手段。选题应来源于工程实际或者具有明确的工程应用背景。学位论文或实践成果研究工作一般应与专业实践相结合，时间不少于 1 年。

4. 校企联合培养是提高生物与医药专业学位硕士研究生培养质量的有效方式。积极开展校企联合培养，充分调动企业积极性，吸收企业优质教育资源参与研究生教育体系，发挥企业在人才培养中的重要作用，推动产学研结合、协同育人，提高校企联合培养质量。学校与企业共建联合培养基地，探索合作共赢的长效保障机制和高效的运行管理制度。

5. 实行“双导师”与“导师组”共同指导的方式。为每一名研究生配备一名校内导师和一名行业导师，实行“双导师”制。此

外，在“双导师”为主导培养的基础上，建立以工程能力培养为导向的导师组，加强对生物与医药类专业学位硕士研究生培养全过程的指导。研究方向相近的导师团队可以自主组建成导师组，共同指导学生。导师组除校外导师外，还必须要有来自企业具有丰富工程实践经验的专家。

六、学分要求与课程设置

1. 学分要求。生物与医药专业硕士培养实行学分制，每 16 个学时为 1 学分，课程学习安排在 1 学年内完成。课程学习和专业实践实行学分制，总学分不少于 28 学分，其中课程学习不少于 20 学分。

2. 课程设置：

生物与医药专业硕士课程设置以人才培养目标为依据，以实际应用为导向，以职业需求为目标，将行业组织、培养单位和个人职业发展有机结合，积极开设与职业发展相关及职业资格认证紧密衔接的课程。

生物与医药专业硕士课程分为公共必修课程、学科基础课程、方向必修课程、选修课程四类。各类别课程最低学分要求为：公共必修课程 5 学分，学科基础课程 7 学分，方向必修课程 6 学分，选修课程 2 学分，学生须至少修满 20 学分。

① 公共必修课程 5 学分。包括《中国式现代化理论与实践》（5 学分）、学术外国语（3 学分）。

② 学科基础课程 7 学分。包括论文写作与学术规范（1 学分）、工程伦理（2 学分）、高级生物化学（2 学分）和合成生物学（2 学分）。

③ 方向必修课程 6 学分。按培养方向进行修读。

④ 选修课程 2 学分。按学科指导组、导师要求选修及自主选修。

⑤ 补修课程。对于跨学科考入的专业硕士，为弥补知识结构缺陷，须补修本专业学位的主干课程。补修课程为：生化工程、生物工程设备。补修课程合格成绩及学分记录在成绩单上，但不计入毕业的学分要求内。

3. 课程教学要求

课程教学内容与课程思政有机融合，并密切结合经济社会发展需求和行业（企业）实际应用，体现前沿性和实用性。及时将本专业学位前沿发展动态，引入课题教学。

①课程思政。课程设计上结合课程性质、教学内容和特点，开展“课程思政”教学设计，提炼课程中蕴含的思想、文化和价值等育人因素，有机融入课程教学，充分发挥课程思政的隐性教育和引领作用，与思想政治理论课形成协同育人效应。

②案例教学。专业学位课程教学中注重案例教学的使用与开发建设，对案例教学在课程资源建设与教学方式上的应用提出明确的要求，加强案例库的建设和应用，并写入培养方案中。

③课程教材。生命科学学院鼓励与行业（企业）共同编写相关课程的精品教材，支持将合作成果应用于课堂教学，具体安排由学院根据实际情况确定。

④教学团队。聘请有丰富经验的生物与医药行业（企业）及境外专家担任校外导师，有计划选派校内教师赴行业（企业）开展调研实践，组建校内外专业化的教学团队。鼓励一定数量的课程由校内外导师共同完成。

⑤教学大纲。培养方案中设置的课程，由任课教师个人或团队

编写课程简明教学大纲。无教学大纲的课程不得入库。课程所使用的教材或教学大纲中所列明的参考书目，应符合上级和学校关于教材、参考书目、参考资料等的使用规定。

七、培养环节

必修环节是指课程学习之外的行业前沿讲座、中期考核、专业实践等必须完成的培养环节，一共 8 学分，不计学时。

1. 行业前沿讲座（1 学分）

生命科学学院邀请行业（企业）具有丰富实践经验的高级管理专家和高级工程技术专家，开设行业（企业）发展前沿讲座。专业硕士在学期间须至少参加 6 场的行业前沿讲座，按照华南师范大学研究生院行业前沿讲座卡的规定给予学分。

2. 中期考核（1 学分）

中期考核按照《华南师范大学研究生中期考核管理办法》和《生命科学学院研究生开题和中期考核实施细则》开展，以书面和口头报告的方式进行，综合考察研究生思想品德、课程学习、知识运用能力等情况，以判断其是否适宜继续攻读的阶段性考核环节。中期考核内容主要包括研究生思想政治表现、课程以及其他培养环节的完成情况、实践研究情况、身心状况等。

论文或实践成果开题报告纳入中期考核。开题报告在第三学期结束前完成，中期考核原则上在第四学期结束前完成。开题或中期考核后课题发生重大变动的，应重新开题。开题和中期考核均通过者，方可获得 1 学分，并进入论文或实践成果写作阶段。

3. 专业实践（6 学分）

专业实践是指专业硕士采用集中实践和分段实践相结合的方式，到行业（企业）开展实践活动，一般应不少于 6 个月，是专业

硕士培养中的重要环节。专业实践结束后，专业硕士须填写《华南师范大学全日制研究生校外学习实践考核表》，并提交不少于 5000 字的《专业实践总结报告》，由导师组进行考核，重点考核硕士研究生完成专业实践任务的情况和取得的专业实践成果等内容。专业实践考核合格后获得相应学分。

专业实践须在联合培养基地进行。依托区域优势，与国内外有影响力的行业（企业）建立研究生联合培养基地。每个联合培养基地要有专门的校内老师负责协调学生在联合培养基地的专业实践，原则上每 5 个研究生配一个老师。

专业硕士参加官方举办的创新创业实践并取得成果，或取得与专业相关的发明专利授权的，经学院考核认定后，可折算为专业实践学分。

八、毕业要求

生物与医药专业学位硕士研究生毕业的基本要求为：应修满规定的学分（包括补修要求的学分），通过中期考核，完成一项所属研究领域工程应用性成果，通过论文答辩或规定的实践成果答辩，经过学院学位评定分委员会和研究生院审议后，发放硕士研究生毕业证书。

九、学位论文/实践成果与学位授予要求

学位论文或实践成果应在导师指导下，由生物与医药专业学位硕士研究生本人独立完成，具备相应的技术要求和较充足的工作量，体现作者综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程技术问题的能力，具有先进性、实用性，取得了较好的成效。

学位论文与实践成果选题须立足生物产业、生物医药、食品工

程、生物制造、发酵工程、生态生物修复等领域的行业发展需求，聚焦一线亟待解决的技术攻关、工艺优化、产品迭代、质量管控、产业化应用、工程改造等工程实操与产业前沿问题，突出生物与医药行业特色，具备明确的工程应用价值与产业化实践意义。选题及研究内容应紧密结合研究生专业实践经历，依托真实行业项目、企业课题或产业技术需求开展研究，严禁脱离产业实际、单纯偏向理论的选题与研究设计。

研究生以实践成果申请学位的，可采用产品研发、工程规划、工程设计、工程案例分析、应用研究、项目管理、调研报告等多种形式。需完整提交规范化的实践成果原件、成果佐证材料及系统性的实践成果总结报告。总结报告需真实、全面梳理实践过程、研究内容、技术方法、创新亮点、应用成效及行业价值，完整呈现研究生的专业实践能力、问题解决能力与工程应用创新能力。

根据《华南师范大学硕士、博士学位授予实施工作细则》，学位论文或实践成果使用中文撰写，并附有中英文的论文摘要、关键词。学位论文或实践成果应遵守学术道德规范，字数一般不少于 2 万字。硕士论文或实践成果全部由学院统一送外审，所有专家同意答辩方可进行学位答辩。通过答辩，经过学院、学校学位评定委员会审议后，方可授予硕士学位。硕士生取得学位应满足以下科研成果要求之一：

1. 以第一作者在中文核心期刊或更高档次刊物上发表 1 篇论文，或者参与发表 SCI、EI 或国内高层次论文 1 篇。
2. 参与获省级或省级以上认定（或审定）的新品种，或者企

业组织的新品种鉴定；

3. 参与申请（或授权）中国发明专利或国际（美国、日本、欧盟）发明专利至少 1 件，以专利受理（或授权）通知书为准。

4. 参与制定企业或行业标准、省级或以上地方标准等（此类成果需提供第三方证明文件）。

硕士生取得学位的科研成果署名要求如下：非校外联培生，华南师范大学必须是第一署名单位；校外联培生，科研成果的署名单位中，华南师范大学原则上需排名前二。

十、其他规定

本方案从 2026 级开始实行，其它未尽之规定或异议之处由学院学位评定分委员会开会讨论决定。

课程与必修环节设置

类 别		课程名称	学分	学时	开课学期	考核方式	备注
课程	公共必修课程	中国式现代化理论与实践 Theory and Practice of Chinese-Style Modernization	2	32	1-2	考试	
		学术外国语 Academic Foreign Language	3	48	1-2	考试	
	学科基础课程	论文写作与学术规范 Thesis Writing and Academic Norms	1	16	1-2	考查	
		工程伦理 Engineering Ethics	2	32	1	考试/ 考查	
		高级生物化学 Advanced Biochemistry	2	32	1	考查	
		合成生物学 Synthetic Biology	2	32	1	考查	
	方向必修课程	细胞生物学 Cell Biology	2	32	1	考试	生物技术与工程方向必修
		AI+生物学 AI+ Biology	2	32	1	考查	
		食品生物工程 Food Bioengineering	2	32	1	考试	食品工程方向必修
		发酵工程 Fermentation Engineering	2	32	2	考查	发酵工程方向必修
		基因工程 Genetic Engineering	2	32	1	考查	
		生物信息学 Bioinformatics	2	32	1	考查	
	选修课程	污染生态学 Pollution Ecology	2	32	2	考查	
		蛋白质工程 Protein Engineering	2	32	2	考查	

		生态工程 Ecological Engineering	2	32	2	考查	
		酶工程 Enzyme Engineering	2	32	2	考查	
		生物显微成像技术 Biological Microscopy and Imaging Technology	2	32	2	考查	
		工业微生物学 Industrial Microbiology	2	32	2	考查	
		核酸药物 Nucleic Acid drugs	2	32	2	考试	
		药物代谢组学 Drug Metabolomics	2	32	2	考试	
		生物医学图像处理 Biomedical Image Processing	2	32	2	考查	
		生物医学模式识别 Biomedical Pattern Recognition	2	32	2	考查	
		生物实验室安全 Biological Laboratory Safety	1	16	2	考查	
	补修课程	生化工程 Biochemical Engineering			1-2	考查	同等学历 或跨一级 学科学生 须补修
		生物工程设备 Bioengineering Equipment			1-2	考查	
必修环节		行业前沿讲座 Lectures on Industry Frontiers	1		1-6	考查	
		中期考核 Interim Evaluation	1		4	考查	
		专业实践 Professional Practice	6		3-5	考查	
学分合计			≥28				

研究生必读/选读书目及刊物

序号	著作或期刊名称	作者或出版社	文献类别	备注（选读/必读）
1	《酶工程（第四版）》	郭勇主编 科学出版社	著作	必读
2	《微生物学》	黄秀梨主编 高等教育出版社	著作	必读
3	《基因工程》	常重杰主编 科学出版社	著作	必读
4	《生物反应工程》	戚以政、夏杰编著 化学工业出版社	著作	必读
5	《生物分离工程》(第四版)	田瑞华主编 科学出版社	著作	必读
6	细胞工程	李志勇 主编 高等教育出版社	著作	必读
7	Zoology（6th Edition）	Stephen A Miller 出版社：McGraw-Hill	著作	必读
8	《环境工程学》	蒋展鹏主编 高等教育出版社	著作	必读
9	《环境生态学》（第二版）	胡荣桂主编 华中科技大学出版社	著作	必读
10	《基因 VII》(中文版)	Benjamin Lewin 科学出版社	著作	选读
11	《Gene VIII》	Benjamin Lewin	著作	选读
12	《Principle of biochemistry》	作者：Albert L. Lehninger 出版社：Worth Publishers	著作	选读
13	Microbiome	ISSN:2049-2618	期刊	必读
14	Cell Host & Microbe	ISSN:1931-3128	期刊	必读
15	Nature Microbiology	ISSN:2058-5276	期刊	必读
16	Trends in Microbiology	ISSN:0966-842X	期刊	必读
17	FEMS Microbiology Reviews	ISSN:0168-6445	期刊	必读
18	Nature Reviews Microbiology	ISSN:1740-1526	期刊	必读
19	Microbiology and Molecular Biology	ISSN:1092-2172	期刊	必读
20	Annual Reviews of Microbiology	ISSN:0066-4227	期刊	必读
21	Plant Cell	ISSN:1040-4651	期刊	必读
22	Nature Plants	ISSN:2055-026X	期刊	必读

23	Molecular Plant	ISSN:1674-2052	期刊	必读
24	Nature Biotechnology	ISSN:1087-0156	期刊	必读
25	Trends in Food Science & Technology	ISSN:0924-2244	期刊	必读
26	Annual Reviews of Food Science and Technology	ISSN:1941-1413	期刊	必读
27	Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety	ISSN:1541-4337	期刊	必读
28	ISME Journal	ISSN:1751-7362	期刊	必读
29	Ecology Letters	ISSN:1461-023X	期刊	必读
30	Ecological Monographs	ISSN:0012-9615	期刊	必读
31	Global Change Biology	ISSN:1345-1013	期刊	必读
32	Current Zoology	ISSN:1674-5507	期刊	必读
33	Plos Biology	ISSN:1544-9173	期刊	必读

《论文写作与学术规范》课程简明教学大纲

课程名称	论文写作与学术规范			课程编号	2102a0005		
课程负责人	王宇涛			课程负责人 所在单位	生命科学学院		
教学团队成员	王宇涛						
课程类别	学科基础课		学时	16		学分	1
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	10	2		4			
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式） 本课程面向研究生新生开设，旨在帮助学生明确什么是科学研究、如何进行科学研究、以及应当遵守哪些学术规范，从而为学生后续学习和科研做好准备。本课程要求学生了解科研的内涵，掌握文献检索和阅读、做学术报告以及撰写学术论文的基本方法，了解基本的学术道德和规范。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时） 1. 科研简介：了解科研的基本知识（2学时） 1.1. 什么是科学研究、科研的意义 1.2. 科研的方法和过程 1.3. 学生与研究者 1.4. 科研中的困难与坚持 2. 文献检索：掌握文献检索的方法（2学时） 2.1. 文献的类型 2.2. 常用数据库 2.3. 系统性检索的方法 2.4. 文献相关性和可靠性的评估 2.5. 文献管理 3. 论文阅读：学习高效阅读论文的方法（2学时） 3.1. 论文的类型 3.2. 论文的结构 3.3. 泛读论文 3.4. 精读论文 3.5. 批判性思维 4. 学术报告：学习做学术报告的方法（2学时） 4.1. 学术会议简介 4.2. 幻灯片制作 4.3. 展板设计 4.4. 口头陈述的技巧 5. 论文写作（一）：学习学术论文撰写的基本方法（2学时）							

5.1. 学术论文撰写流程 5.2. 论文构成与表达：标题 5.3. 论文构成与表达：摘要和结论 5.4. 论文构成与表达：引言 5.5. 论文构成与表达：正文 6. 论文写作（二）：学习学术论文撰写的注意事项（2 学时） 6.1. 表格和图形的设计 6.2. 引用及引文格式 6.3. 拼写规则、标点符号、数字、缩写等 6.4. 英文写作的常见问题 6.5. 防范无意中的剽窃 7. 论文写作（三）：论文投稿和修订（2 学时） 7.1. 投稿流程 7.2. 论文评审的标准 7.3. 回应审稿人意见 8. 学术规范：了解学术规范和防范学术不端，树立正确的学术道德观（2 学时） 8.1. 学术规范的基本概念 8.2. 论文写作中的学术规范 8.3. 同行评审中的学术规范 8.4. 利益相关 8.5. 常见的学术不端行为	
考核方式	考查：出勤、课堂提问和研讨（40%），分组汇报专业领域内文献（60%）
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
参考书目	1. 韦恩·C·布斯等，研究是一门艺术，新华出版社，2009 2. 凯特·L·杜拉宾，芝加哥大学论文写作指南，新华出版社，2015 3. Science Research Writing: A Guide for Non-Native Speakers of English, Glasman-Deal Hilary, Imperial College Press, 2010

《工程伦理》课程简明教学大纲

课程名称	工程伦理			课程编号			
课程负责人	潘孟君			课程负责人 所在单位		研究生院	
教学团队成员	潘孟君						
课程类别	学科基础课		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
						32	

课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式）

《工程伦理》课程面向工程硕士、哲学专业学生、教育硕士，以及对工程与伦理的交叉学科感兴趣的学生。本课程坚持系统观念，以系统主义价值学说为基础，建构了系统主义规范伦理，并将其应用于科技与工程伦理治理之中，引导学生深入探讨工程和科学技术领域中的伦理挑战和道德问题。教师团队通过讲授伦理学基础、科学技术对社会的影响、工程伦理概念以及伦理决策案例等，培养学生的伦理思维、道德决策能力和系统主义规范伦理意识，以便其更好地理解 and 应对现代科学技术对个人、社会和环境的影响，从而有助于塑造学生成为具备社会责任感的未来工程领域从业者，使其能够在科技创新中积极参与，推动更加可持续和负责任的工程和科技发展，使科学研究和技术创新活动、工程实践能够前瞻性地防控科技风险，使科技价值能够体现"善"，并造福人类。

教学内容及安排（请注明各章节及学时）

课程主要包括 10 个部分，主要探讨了现代科技发展及其伦理治理，价值论，规范伦理学，效用主义，道义论，系统主义规范伦理，工程师的职业伦理与科学家的社会责任，大数据与人工智能伦理，基因工程与生命伦理，化学工程伦理，环境工程与生态伦理，健全的社会和健全的人等内容。力图培养学生能够以整体的、多元的视角对待工程和科技发展过程中的不同价值及相应的规范性原则。

第一章 绪论

1.1 时代呼唤工程伦理

1.2 工程伦理学的定义与发展

1.3 工程伦理的重要性

第二章 工程伦理的主要原则

2.1 尊重原则

2.2 不伤害原则

2.3 有利原则

2.4 公平（正义）原则

第三章 工程师的职业道德规范

3.1 工程师的职业角色

3.2 基本职业道德要求

3.3 尊重知识产权规范

第四章 工程伦理责任 4.1 伦理责任概念及分类（上） 4.2 伦理责任概念及分类（下） 4.3 工程伦理责任的历史演进（上） 4.4 工程伦理责任的历史演进（下） 第五章 工程与生态责任 5.1 工程与生态责任 5.2 环境伦理对工程观的启示 5.3 可持续发展与当代工程 5.4 工程师的生态伦理责任 5.5 新时代环境工程 5.6 工程共同体与生态伦理 第六章 工程风险与安全责任 6.1 工程风险的来源 6.2 风险评估与可接受性 6.3 安全责任与事故防范 第七章 土木工程伦理 7.1 土木工程项目特点 7.2 安全与质量伦理 7.3 土木工程师职业道德 第八章 化工工程伦理 8.1 化工行业伦理问题 8.2 化工安全与环保 8.3 企业环境信息公开 第九章 信息工程伦理 9.1 信息工程的社会影响 9.2 信息污染与治理 9.3 个人隐私与数据权利 第十章 智能工程伦理 10.1 智能工程伦理必要性 10.2 人机关系与算法伦理 10.3 人工智能安全与责任	
考核方式	考查：视频学习 40%+讨论 10%+作业 20%+考试 30%
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次） 《现代科学与伦理世界》，张华夏，中国社会科学出版社 2020 年版。
参考书目	无

《高级生物化学》课程简明教学大纲

课程名称	高级生物化学			课程编号		210230066	
课程负责人	刘彦梅			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	刘彦梅、汪蕾						
课程类别	学科基础课		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	32						
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式） 通过该课程的学习，使学生在已有的生物化学知识基础上，从更高层次上认识与理解生物化学的基本原理、现象与事实；学会运用生物学和化学两方面的知识来理解生物化学的理论与方法；提高学生运用基本知识分析和解决问题的能力，为今后进一步学习和开展相关科学研究工作打下坚实的生物化学基础。通过在课程中贯穿当代生物化学的最新研究进展及其在现代医药领域中的应用，满足和激发学生的求知欲和主动学习的兴趣；提高学生把握学科动态、综合运用知识和创新思维和能力的能力。通过对社会热点问题的探究，使学生能够运用所学知识对社会现象有科学的判断，提高学生的社会责任感、使命感。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时） 第一章 概论 （2 学时） 第一节 生物化学的发展历程 第二节 生物化学研究的主要内容 第三节 生物化学与医药学的关系 第二章 蛋白质 （4 学时） 第一节 蛋白质概述 第二节 蛋白质的构件-氨基酸 第三节 多肽 第四节 蛋白质的性质 第五节 蛋白质的结构与功能 第六节 蛋白质的分离纯化与鉴定 第三章 酶 （6 学时） 第一节 酶的概念 第二节 酶学发展简史 第三节 酶促反应动力学 第四节 酶的结构及催化作用机制 第五节 维生素与辅酶 第四章 现代酶改造技术（4 学时） 第一节 酶的应用 第二节 酶的定向改造							

第三节 酶的合理设计 第四节 酶改造的现代技术 第五章 核酸（4 学时） 第一节 核酸的分类、组成与性质 第二节 DNA 的二级结构及高级结构 第三节 基因的转录与翻译 第四节 基因突变与修复 第五节 高通量测序技术 第六章 生物代谢（6 学时） 第一节 生物代谢的基本概念 第二节 糖的代谢 第三节 脂类代谢 第四节 蛋白质降解和氨基酸代谢 第七章 次级代谢物生物合成（6 学时） 第一节 次级代谢物概述以及在药物化学中的应用 第二节 脂肪酸的生物合成 第三节 聚酮类天然产物的生物合成 第四节 非核糖体肽类天然产物的生物合成	
考核方式	考查：分析研讨 40%+专题报告 60%
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
	1.《生物化学》（上、下册，第 4 版），高等教育出版社，朱圣庚、徐长法编，出版时间：2017-01-01，ISBN：9787040457988、9787040457995 2.《生物化学》（第 2 版）中国医药科技出版社，郑里翔、杨云 编，出版时间：2018-08-01，ISBN：9787521402568

《合成生物学》课程简明教学大纲

课程名称	合成生物学			课程编号		210230067	
课程负责人	汪蕾			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	汪蕾、曾立华、王学耕、王俊杰						
课程类别	学科基础课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	20	4		4		4	

课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式）

课程定位：合成生物学是生物学、工程学、化学和信息技术相互交叉形成的一个新兴领域，是设计和建造新的生物学配件、设备和系统，以及为了应用的目的，重新设计尚存的自然生物学系统。在人类深入认识生命现象的基础上，合成生物学旨在设计和构建工程化的生物系统，使其能够处理信息、操作化合物、制造材料、生产能源、提供食物、保持和增强人类的健康和改善我们的环境。作为科学界的新生力量，合成生物学在化工、能源、材料、农业、医药、环境和健康等领域展现出广阔的应用前景。

教学目的及要求：通过开设该门课，让学生掌握生物的基因线路、生物的设计与组装、生物的调控与优化、无细胞生物、生物学建模与计算机辅助工具等。让研究生着重了解以下几方面具体内容：能改造如甲烷氧化菌之类，获取大量的单细胞蛋白作为新型饲料的有效成分；能设计改造对人体有益的细菌，让它们生产人体自身不能合成的维生素等营养物质；通过构建强大的 RNA 引导的 DNA 靶向平台，用于基因组编辑、转录干扰、表观遗传调控等；能利用酵母菌生产青蒿酸和稀有人参皂苷，降低成本，促进新药研发；能利用大肠杆菌生产大宗化工材料，摆脱石油原料的束缚；能设计工程菌不“误伤”正常细胞，专一攻击癌细胞；能创制载有人工基因组的“人造细胞”，探究生命进化之路；能利用 DNA 储存数据信息并开发生物计算机等等。

教学成效：通过学习该门课，研究生掌握合成生物学中的建模方法和仿真手段；掌握合成生物学研究的实验技术平台；理解合成生物学是门交叉学科的意义，为从事现代生物学应用的研究技术工作打下坚实基础。此外，利用集中讲授、组织研讨、读书指导等多种方式，培养研究生自主学习的科学思维；通过了解国内外合成生物学研究进展，凸显我国今年来的科技发展进程，从而增加学生的民族自豪感和时代代入感。

教学内容及安排（请注明各章节及学时）

第1章 绪论（2学时集中讲授）

第一部分 合成生物学概述

1. 1 合成生物学的诞生
1. 2 合成生物学的定义
1. 3 合成生物学的研究内容
 1. 3. 1 生物大分子的合成与模块化
 1. 3. 2 生物基因组的合成、简化与重构
 1. 3. 3 合成代谢网络
 1. 3. 4 遗传 / 基因线路的设计与构建
 1. 3. 5 细胞群体系统及多细胞系统研究
 1. 3. 6 数学模拟和功能预测
1. 4 合成生物学的意义
 1. 4. 1 加速合成生物系统工程化的进程
 1. 4. 2 验证和深化对于生物现象的理解
1. 5 合成生物学的工程本质
1. 6 合成生物学与相关生物学科
 1. 6. 1 与遗传工程的关系
 1. 6. 2 与分子生物学和细胞生物学的关系
 1. 6. 3 与系统生物学和功能基因组学的关系
 1. 6. 4 与生物信息学的关系
1. 7 合成生物学国际会议及国际遗传机器大赛

第二部分 合成生物学引发的思考

第2章 合成生物系统的设计（3学时集中讲授）

第一部分 合成生物系统的模块化与层次化结构

2. 1 合成生物学的模块化设计
 2. 1. 1 模块设计的三个特征因素
 2. 1. 2 细胞本底环境对模块化设计的影响
 2. 1. 3 无细胞合成生物系统
2. 2 标准化生物模块——生物积块
 2. 2. 1 BioBrick 命名规则
 2. 2. 2 BioBrick 的连接
2. 3 标准定量机制
2. 4 生物系统的层次化结构
 2. 4. 1 生物部件“Pan”
 2. 4. 2 生物装置“Device”
 2. 4. 3 生物系统“System”
 2. 4. 4 细胞群体系统及多细胞系统

第二部分 合成生物系统的逻辑拓扑结构

2. 5 串联
2. 6 单输入
2. 7 多输入
2. 8 反馈

2. 9 前馈

第 3 章 合成生物系统的数学模拟与性能分析（3 学时集中讲授）

第一部分 生物系统的数学模拟

3. 1 常微分方程

3. 1. 1 质量作用定律

3. 1. 2 米氏方程

3. 1. 3 希尔方程

3. 2 Logistic 模型

3. 2. 1 单种群细胞自由生长的 Logistic 模型

3. 2. 2 两种细胞自由生长的 Logistic 模型

3. 3 主方程

3. 4 随机微分方程

3. 5 模式识别

3. 5. 1 聚类分析

3. 5. 2 分类分析

3. 6 小结

第二部分 合成生物系统性能分析

3. 7 常用性能指标

3. 7. 1 稳定性

3. 7. 2 鲁棒性

3. 7. 3 响应快速性

3. 8 稳定性分析

3. 9 鲁棒性分析 / 敏感性分析

3. 10 提高系统稳定性和鲁棒性的机制

3. 10. 1 冗余

3. 10. 2 反馈控制

3. 10. 3 特异性和保真度

第 4 章 生物的调控与优化

（4 学时集中讲授，1 学时组织研讨，1 学时读书指导，1 学时自主学习）

4.1 生物的单点调控与优化

4.1.1 生物在 DNA 水平的调控与优化

4.1.2 生物在 RNA 水平的调控与优化

4.1.3 生物在蛋白质水平的调控与优化

4.1.4 生物在 XNA 以及 XNAzymes 的调控与优化

4.1.5 生物的全局调控与优化

4.2 生物在基因组水平的全局调控与优化

4.2.1 传统的基因打靶技术

4.2.2 生物基因组编辑技术（ZFN 与 TALEN）

4.2.3 CRISPR-Cas9 介导的生物基因组编辑技术

4.2.4 基因组大片段的插入、删除和剪切-粘贴

4.2.5 宏基因组学和比较基因组学

4.2.6 总结与展望

4.3 生物的理性调节与随机调节

4.3.1 生物在转录组学和蛋白质组学水平的调控 4.3.2 生物在代谢组学水平的调控 4.3.3 生物在功能基因组学水平的调控 5.3.4 组学的未来 第 5 章 合成生物学的基础研究 (4 学时集中讲授, 1 学时组织研讨, 1 学时读书指导, 1 学时自主学习) 第一部分 模拟逻辑功能的基础研究 5. 1 逻辑门功能遗传线路 5. 2 基因调控开关 5. 2. 1 转换开关 5. 2. 2 双相开关 5. 2. 3 Riboswitch 5. 2. 4 双稳态开关 5. 3 ReprCSSilator 5. 4 细胞群体系统脉冲发生器 第二部分 其他方面的合成生物学基础研究 5. 5 控制群体数量的基因线路 5. 6 人工细胞群体图案系统 5. 7 人工转录级联线路 5. 8 工程化的支架蛋白 5. 9 重构 T7 噬菌体基因组 第 6 章 合成生物学的应用研究 (4 学时集中讲授, 2 学时组织研讨, 2 学时读书指导, 2 学时自主学习) 6. 1 合成生物学应用于维护人类健康 6. 1. 1 环境控制的大肠杆菌对癌细胞的侵入系统 6. 1. 2 合成青蒿素的微生物工厂 6. 1. 3 RNA 引导的 DNA 靶向平台, 用于基因组编辑、转录扰乱、表观遗传调控 6. 1. 4 大肠杆菌生产大宗化工材料, 摆脱石油原料的束缚 6. 1. 5 单细胞蛋白作为新型饲料 6. 2 合成生物学应用于生产生物能源利用工程化的大肠杆菌非发酵代谢途径生物合成高级醇 6. 3 合成生物学应用于环境治理砷离子的检测 6. 4 合成生物学应用于其他方面 6. 4. 1 大肠杆菌成像系统 6. 4. 2 微生物计算系统	
考核方式	考查: 其中考勤 10%、课堂分组讨论 20%, 期末汇报 70%
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材 (请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次)《合成生物学》, 李春主编, 化学工业出版社, 2019 年出版, ISBN: 9787122350251
参考书目	《系统生物学: 哲学基础》[荷] 布杰德 等编著; 孙之荣等译, 科学出版社, 2008。

《细胞生物学》课程简明教学大纲

课程名称	细胞生物学			课程编号		2102a0010	
课程负责人	高彩吉			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	李胜、余小强、阳成伟、高彩吉、王璋、唐晓燕等						
课程类别	方向必修课		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	32						
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式）							
课程定位：分子细胞生物学是生命科学的核心学科。本课程希望研究生能紧跟生命科学发展步伐，掌握细胞和分子生物学基本理论，深入理解细胞结构及其重大生命活动规律的分子机制，全面了解和洞察分子细胞研究领域的最新科研动态。 教学目的及要求：使硕士研究生系统地学习细胞分子生物学的基本概念和基本原理，掌握分子细胞生物学研究最新研究方法和原理，并能够运用到其科学研究中。本课程计划聘请部分国内知名学者，特别是在生命科学领域有重要研究成果的华人学者作为老师讲授我国在生命科学领域的重大突破性研究进展，让学生了解国内最新研究成就，增强学生在国内读研究生和做科研的自信心和爱国心！ 教学成效：通过系统的完整的理论学习，达到对现代细胞分子生物学研究的新理论、新技术和新方法有系统的认识和理解。 课程思政的考虑：在教学过程中注意结合国内该领域研究相关历史和现状，融入思政教育，确保立德树人的教育理念在本课程得到切实贯彻。 国际化元素的考虑：本课程的教材为 Bruce Alberts 等主编的国际著名分子细胞生物学教材《Molecular Biology of the Cell》，授课采用中英文结合，阅读导读部分均选择国际研究的最新进展。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时）							
集中授课，共 8 个模块儿，每个模块儿 4 学时。每个模块由 2 位老师负责，包括 1 位校内老师和 1 位校外专家。本课程共计划聘请 8 位校内老师和 8 位校外专家共同授课。 模块一：激素信号转导与生物个体生长发育 模块二：非生物胁迫信号转导和环境适应 模块三：细胞命运决定-细胞自噬和细胞凋亡 模块四：细胞内物质转运-囊泡运输和离子通道 模块五：蛋白质修饰和蛋白质功能调控 模块六：表观遗传与基因表达调控							

模块七：分子细胞生物学问题的多组学联合分析 模块八：基因诊断与合成生物学	
考核方式	平时成绩 30% + 期末考试 70% ；平时成绩主要考察 考勤、平时作业、上课问答和讨论等内容；期末考试为开卷考试，考察学生对课程内容的掌握情况，以及撰写研究进展报告（综述）的能力。
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次） Molecular Biology of the Cell, Bruce Alberts 等，Garland Science，Taylor & Francis Group，2008 年，第 5 版
参考书目	1. 《分子细胞生物学》，柳惠图等主编，高等教育出版社 2. 《分子细胞生物学》，韩贻任等主编，高等教育出版社 3. 《分子细胞生物学》，陈晔光等主编，清华大学出版社 4. 《细胞生物学》，汪堃仁等主编，北京师范大学出版社 5. 《基础分子生物学》，郑用链主编，高等教育出版社 6. 《分子生物学》，Robert F. Weaver 著，科学出版社 7. 《Trends in Cell Biology》杂志 8. 《Cell Research》杂志 9. 《Nature Cell Biology》杂志

课程名称	AI+生物学			课程编号			
课程负责人	相辉			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	相辉、曾立华，武宝生，李潮，韩丹璐						
课程类别	方向必修课		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	20		12				

课程定位、教学目的及要求、教学成效

科学研究正加速迈入数据驱动新范式。在生命科学领域，基因组学、单细胞组学及多组学技术的爆发式发展，使生物学数据呈现高维度、强非线性、多尺度耦合特征，传统方法已难以解析其中规律。机器学习与深度学习能够直接从原始数据中学习潜在结构，实现从基因组序列到分子功能、从细胞状态到表型的跨层级建模，成为连接基因型—表型—进化历史的关键桥梁。AI 不仅革新了生物学研究手段，更推动科研范式从"假设驱动"向"数据与模型驱动融合"转变。本课程旨在培养既具备生物学理论基础、又掌握智能建模能力的复合型人才，推动学科交叉融合与原创性科研能力提升。

教学目的：

建立交叉思维：理解数据驱动研究范式的内在逻辑，形成"生物学问题—数据特征—AI 方法"的系统思维

掌握实践技能：掌握生物学数据处理、分析工具（如 Python 生态、PyTorch 等），并能够实现结果解读；理解 AI 相关的蛋白质（如 AlphaFold）及基因组大模型（如 Alphagenome, Genos）相关工具及应用；

提升科研表达：借助 AI 工具进行规范化科研作图、可视化与学术写作，提高科研呈现效率与质量

培养批判思维：评估深度学习方法在特定生物学任务中的适用性，培养解决实际问题的判断力

教学成效：理解 AI 在基因组学中的前沿应用及核心方法论；独立完成数据预处理、模型训练与结果解释的全流程分析；利用 AI 辅助工具进行高质量科研可视化与学术写作；形成数据驱动科研思维，主动探索 AI 方法的创新应用。

本课程强调“理解—应用—表达”的能力培养路径，为后续科研训练与创新能力发展奠定基础。

教学内容及安排（请注明各章节及学时） 课程内容 01.绪论——基因组学与进化遗传学概述、人工智能概述、目前语言主流 AI 工具简介（3 课时）（相辉） 02.人工智能与机器学习基础(3 课时)（曾立华） 03.深度学习在基因组学中的基本思路（3 课时）（曾立华） 04.AI 与 DNA 序列-结构-功能预测（3 课时）（武宝生） 05.AI 与基因表达调控预测（3 课时）（武宝生） 06.AI 与转录组分析（3 课时）（曾立华） 07.AI 与蛋白质结构和功能预测（3 课时）（韩丹璐） 08.AI 与分子互作模拟（3 课时）（韩丹璐） 09.语言模型 AI 工具应用——育种/分类/监测（4 课时）（李潮） 10.AI 辅助科研作图与科技论文写作（4 课时）（李潮）	
考核方式	考查：课程论文 60%，实验报告 40%
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
	1. 《Artificial Intelligence for Molecular Biology》, Asim M.N. 等, Springer, 2025. 2. 《化学生物信息学与人工智能》田博学、贾蕊祯、陈靖轲、杨志浩、陈和地、常嘉敏编著, 清华大学出版社, 2026. 3. 《Deep Learning for the Life Sciences: Applying Deep Learning to Genomics, Microscopy, Drug Discovery, and More》, Bharath Ramsundar; Peter Eastman; Patrick (Pat) Walters; Vijay Pande, 2019.

《食品生物工程》课程简明教学大纲

课程名称	食品生物工程			课程编号		2102140056	
课程负责人	尹亮			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	尹亮						
课程类别	方向必修课		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	16	16					

课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式）

食品生物技术是食品与医药工程方向必修课程。食品生物技术是研究生物技术在食品原料生产、食品加工、食品保藏、食品营养及食品安全领域应用的一个学科。主要包括：通过基因工程和细胞工程技术改善食品原料的品质以及提高产量；通过基因工程、发酵工程、酶工程、蛋白质工程等技术实现食品加工工艺高效化，提升食品原料的附加值，提高农产品的利用率，以及提高食品的营养价值和保健功能；利用基因工程、酶工程和发酵工程等技术减少食品在加工、贮藏过程中的损失及品质变化，提高食品质量管理的效率和保证食品质量和安全性。通过课程学习，使学生系统掌握现代生物学技术与食品科学及食品工业相关的知识体系。让学生认识到食品生物技术在保障人民生活水平及维护食品安全中的重要意义。

教学内容及安排（请注明各章节及学时）

第一章 食品生物技术概论（4 学时）

第二章 食品与基因工程（4 学时）

2.1 基因工程概述

2.2 基因工程在食品工业中的应用

第三章 食品与细胞工程（4 学时）

3.1 细胞工程概述

3.2 细胞工程在食品工业中的应用

第四章 食品与蛋白质工程（4 学时）

4.1 蛋白质工程概述

4.2 蛋白质工程在食品工业中的应用

第五章 食品与发酵工程（4 学时）

5.1 发酵工程概述

5.2 发酵工程在食品加工中的应用

第六章 食品与酶工程（4 学时）

6.1 酶工程概述

6.2 酶工程在食品中的应用

第七章 生物技术与食品安全监测（4 学时）

7.1 食源性微生物检测 7.2 食品中的农药残留及检测 7.3 转基因食品的检测 第八章 食品生物技术与食品储藏保鲜（2 学时） 第九章 现代生物技术与食品工业“三废”治理（2 学时）	
考核方式	考勤 10%+汇报 45%+论文 45%
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
	参考书目 1. 食品生物技术导论. 彭志英主编, 赵谋明、陈坚副主编. 北京: 中国轻工业出版社, 2008. 2. 食品生物技术, 王岁楼主编, 科学出版社, 2013. 3. 食品生物技术导论, 罗云波, 中国农业大学出版社, 2016, 第 3 版. 4. Biotechnology in Functional Foods and Nutraceuticals, Debasis Bagchi, Fancis C. Lau, & Dilip K. Ghosh., Taylor and Francis, 2010, 第 2 版.

《发酵工程》课程简明教学大纲

课程名称	发酵工程			课程编号		2102140068	
课程负责人	江学文			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	江学文、尹亮 尤蓉 陈建芳						
课程类别	方向必修课		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	32						
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式）							
发酵工程是一个由分子生物学、微生物基因组学、蛋白质组学、生物信息学、系统生物学、生物催化工程和人工智能控制学交叉、融合而形成的技术性和应用性较强的开放性学科，作为现代生物技术产业化的支撑技术体系，成为解决人类面临的生产与生活资料、资源、能源和环境等持续性发展课题的关键技术。发酵工业产品涉及食品、化工、能源、医药等诸多行业，直接关系着国计民生，发酵工程相关理论和技术研究能为人类面临的生产与生活资料、资源、能源和环境等问题提供解决途径。 学生通过本门课程的学习，能够了解和掌握发酵工程学科发展的新成果、前沿技术和研究方法，能建立起对发酵工程上、中、下游技术及工业生物技术过程的整体认识，从而为在实际工作中发现问题，独立分析和解决问题打下良好的理论基础。 在教学过程中，以经典案例为依托，结合课程实际知识点，融入思政元素，并通过改革教学方式方法，实现课程思政功能。建立国际化视野下的创新人才培养模式，探索国际合作办学以借鉴国际先进教育理念和办法，对教学内容、教学方法、实验教学方式、考核评价体系等进行改革，以满足培养具有国际化视野创新人才的目的。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时）							
第一章 绪论（4 学时）							
第一节 发酵工程概念、发展简史及与其他相关学科的关系							
第二节 发酵工业的类型、特点及工业发酵的一般过程							
第三节 发酵工程应用领域及前景							
第二章 代谢控制育种一般方法和实际应用（9 学时）							
第一节 组成型突变株的选育及方法							
第二节 抗分解调节突变株选育及方法							
第三节 营养缺陷型选育及方法							
第四节 抗反馈调节突变株选育及方法							
第五节 高通量筛选技术							
第六节 选育菌株在抗生素实际生产中的应用							
第三章 组学与系统生物学、合成生物学及其之间的关系和应用（8 学时）							
第一节 基因组学概念及其研究工具和方法							
第二节 转录组学概念及其检测技术和方法							

第三节 蛋白组学概念、研究对象及其检测技术和方法 第四节 代谢组学概念、研究对象及其检测技术和方法 第五节 各组学之间的关系及区别 第六节 系统生物学技术和基于系统生物学的菌种改造 第七节 合成生物学概念、研究内容及工程化特性 第四章 发酵过程优化技术和基因工程菌的发酵优化（7 学时） 第一节 基于发酵过程动力学模型的优化技术 第二节 分阶段发酵优化技术 第三节 基因工程菌的发酵优化 第四节 重组毕赤酵母高密度培养技术 第五章 发酵过程监测与控制（4 学时） 第一节 实现工业发酵优化与放大的关键 第二节 传感器在发酵过程监控中的作用及检测机理 第三节 发酵过程先进的控制技术	
考核方式	考查：分析研讨 40%+专题报告 60%
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
参考书目	1.《发酵工程原理与技术》（第 1 版），化学工业出版社，陈坚、堵国成编，出版时间：2020-05，ISBN：9787122132970. 2.《发酵工程原理与技术》（第 2 版），高等教育出版社，余龙江主编，出版时间：2021-04-07，ISBN：9787040555929.

《基因工程》课程简明教学大纲

课程名称	基因工程			课程编号		2102140064	
课程负责人	贾强强			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	贾强强						
课程类别	方向必修课		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	20	4		8			

课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式）

基因工程发展迅速，已成为当前生命科学领域中最有生命力的前沿科学之一，是生物技术专业的必修课。通过学习，使学生对基因工程基本原理有比较全面和系统的认识；使学生通过学习清楚基因工程的实质和发展现状；调动学生对基因工程技术的兴趣，能够运用所学的知识和技能，分析解决问题。

课程学习使学生掌握基因工程基本原理，系统认识微观世界中生命活动的本质规律和人为利用的方法技能。引导学生了解基因工程对中国乃至世界农业、医药、生命健康等领域的重要影响，激发学生的使命感和对未来的担当。培养学生热爱科学、尊重生命、敢于奉献的精神，帮助学生建立正确的世界观与人生观。

采用线上为辅、线下为主，线上、线下相结合的教学方法。线下课堂重点讲解课程难点和重点，并引导学生就相关知识点开展讨论，线上开展课前预习、课后复习、知识点拓展等。利用有限的课堂时间，丰富讲授内容，及时巩固，增强学生的学习兴趣 and 效率，从而提高授课质量。学会以科学的态度去分析和看待社会热点问题，理性思考学会讨论，养成团队协作精神。形成严谨的科学态度、尊重科学、敬畏生命。

教学内容及安排（请注明各章节及学时）

掌握基因工程基本概念、基本步骤、基因工程的发展历史及意义，熟悉工具酶的类型、特点和用途，掌握载体的要求类型，克隆的基本方法；掌握 PCR 技术基本原理和应用，分子标记的类型，掌握基因结构和表达调控的方法，最终能够运用所学的技能，分析解决问题的能力。

1.基因工程概述：了解基因工程的概念和原理(2 学时)

- 1.1.什么是基因工程
- 1.2.基因工程的概念
- 1.3.基因工程的原理

2.重组 DNA 技术(2 学时)

- 2.1.核酸操作的工具酶
- 2.2.基因克隆的载体
- 2.3.基因转移的受体菌或细胞

3.DNA 操作的基本技术(4 学时)

- 3.1.DNA 操作的原理和方法

3.2.DNA 和 RNA 提取与检测 3.3.核酸印迹技术与分子杂交 4.目的基因的克隆与基因文库的构建(4 学时) 4.1.鸟枪法 4.2.cDNA 法 4.3.PCR 法 4.4.化学合成法 4.5.基因文库的构建 5.目的基因的克隆与基因文库的构建(4 学时) 5.1.鸟枪法 5.2.cDNA 法 5.3.PCR 法 5.4.化学合成法 5.5.基因文库的构建 6.重组 DNA 技术的操作过程(4 学时) 6.1.DNA 的体外重组（切、接） 6.2.重组 DNA 分子的转化和扩增（转、增） 6.3.转化子的筛选和鉴定（检） 7.DNA 序列分析(4 学时) 7.1 DNA 序列分析的方法 7.2 DNA 序列测定的策略 8.植物基因工程与动物基因工程(4 学时) 8.1.植物基因工程方法及应用 8.2.动物基因工程方法及应用 9.基因芯片技术(2 学时) 9.1.基因芯片的制作 9.2.基因芯片的杂交和结果分析 10.细胞生物学应用研究进展 (2 学时) 10.1.基因工程的研究领域 10.2.基因工程的研究现状	
考核方式	考查：论文或研究报告：重点考查学生对课程的综合掌握情况、考查学生是否能利用原理解决和分析问题。
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
参考书目	《基因工程》何水林主编,科学出版社,2008. 《基因工程原理》徐晋麟等编著,科学出版社,2007

《生物信息学》课程简明教学大纲

课程名称	生物信息学			课程编号		2102c0072	
课程负责人	王璋			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	王璋						
课程类别	方向必修课		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	24	4	4				

课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式）

伴随着测序技术的发展、人类及其它生物基因组计划的实施，各种生物信息数据呈指数式增长趋势。生物信息学是以计算机技术为研究手段和工具，采用数学、统计学的模型、模拟研究方法来挖掘生物信息数据，解决生物学问题的科学。

本课程通过对生物信息学分析基本原理进行比较全面的、系统的介绍，使学生牢固掌握生物信息学中基本的概念和方法，并了解生物信息学学科发展的前沿动态与进展，为从事现代、农业相关科学与应用的研究技术工作和攻读研究生打下坚实基础。

教学内容及安排（请注明各章节及学时）

1) 介绍生物信息学的概念与发展历史，要求学生掌握生物信息学应用范畴，熟悉生信发展史上著名学者做出的贡献和目前学科的发展趋势。（1学时）

2) 介绍生物学数据库及检索原理，要求掌握生物信息学数据库的发展与分类，重点掌握NCBI数据库和Ensemble数据库的使用。熟悉本地序列读取和分析软件的安装和使用。（3学时）

3) 介绍序列比对原理和应用，了解经典全局比对和局部比对的基本原理与区别。（3学时）

4) 掌握系统发育分析和分子进化的基本概念，系统发育树中的重要概念、系统发育分析的常用分析方法和常用分析软件的使用。（4学时）

5) 掌握一代、二代、三代测序技术的主流技术原理与技术特点，了解第一、二、三代测序技术的发展历史、未来发展趋势和在产学研实践中的重要应用。（3学时）

6) 基因组学与比较基因组学的含义，研究范畴和发展历程。介绍基因组组装的原理与实现方法，基因解读的操作方法。（4学时）

7) 转录组学的研究历程与研究范畴，掌握转录组学的基本操作，了解其应用场景。（3学时）

8) 蛋白质分类与结构预测，掌握蛋白质序列分析和功能预测的基本方法。了解蛋白质组学的研究范畴。（4学时）

9) 介绍其他组学包括基因组学的延伸，代谢组学、微生物组学和多组学联合分析的应用。（4学时）

10) 生物信息学编程基础。介绍Linux操作系统，Perl语言、Python语言和R语言的特点和自主学习平台和资源。（3学时）

考核方式	考查：课后作业 40%+讨论 10% +平时表现 10%+期末汇报 40%
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
参考书目	1) 陈铭主编,《生物信息学》(第三版),科学出版社,2018年6月。 2) 赵国屏 主编,《生物信息学》,科学出版社,2018年1月1日 3) T.Charlie Hodgman 主编,《生物信息学》(中译版),科学出版社,2013年 4) Lewin 基因 X (中文版),科学出版社,2013. 5) 杨焕明编著,基因组学,科学出版社, 2016,第一部分~第二部分 6) 段民孝,基因组学研究概述。北京农业科学,2001,2 7) 赵衍达等,《生物信息学,蛋白质和核酸分析实验指南》。清华大学出版社,2000 8) 张成岗等,《生物信息学方法与实践》。科学出版社,2002 9) 罗辽复,《生命进化的物理观》,上海科学技术出版社,2000 10) Robert I. Kabacoff. 王小宁,刘颢芯,黄俊文 等译。R 语言实践(第2版)。人民邮电出版社,2016年5月。 11) Mitchell L Model, James Tisdall. Bioinformatics Programming Using Python. O'Reilly Media, Inc.2009. 12) James Tisdall. Beginning Perl for Bioinformatics. O'Reilly Media. 2001-10.

《污染生态学》课程简明教学大纲

课程名称	污染生态学			课程编号		210240059	
课程负责人	汪蕾			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	汪蕾、庞启华、熊甜甜						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 学时分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	20	4	4	4			
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式） 本课程主要讲授环境污染物的生态效应、生态监测及生物修复等。课程主要内容包括：环境污染引起的各层次生物效应及其机理；利用生物对环境进行监测和评价的原理和方法；生物或生态系统对污染的控制与净化的原理与利用。 通过该课程的学习使学生掌握污染物生态效应检测、生态监测和生物治理的基本理论知识与实践技能，了解污染生态学的基本研究方法与发展动态。 课程以案例教学为主，在讲授基础理论、技术方法的基础上，以低等水产动物、植物、高等哺乳动物为主线，通过实践分析，了解各污染监测和评价技术在国内外的研究进展、发展趋势与应用前景。 本课程以学生的课堂介绍和提交的课件作为成绩评定标准。针对与本课程相关的讨论题目进行文献查询、阅读，了解国际前沿最新研究进展进行综述，制作课件在课堂上介绍，根据老师的点评进行补充和拓展后，提交课件。 课程思政及国际化元素：以我国在污染生态学相关领域的最新研究进展和应用为例，培养学生关注环境保护与污染生态治理的关系，并培养学生的民族自豪感。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时） 第一章 绪论（2学时） 1. 环境科学与污染生态 2. 污染问题的发生和发展 第二章 环境污染与生态系统（4学时） 1. 环境污染（environmental pollution） 2. 大气污染与生物 2.1 重要的空气污染物 2.2 全球性大气环境问题的形成机制与其防治对策 3. 水体污染与生物 3.1 污水的水质指标 3.2 水体中的主要污染物 4. 污染与生态系统 第三章 环境污染物在生态系统中的行为（10学时） 1. 环境污染效应概述：环境生物效应、环境化学效应、环境物理效应。							

2. 污染物在环境中的迁移与转化 3. 污染物在生物体内的生物转运和生物转化 4. 污染物在生物体内的浓缩和放大 5. 生物对污染物在环境中行为的交互影响 第四章 环境污染的生物监测与评价（8 学时） 1. 生物监测和生物学评价概述 2. 大气污染的生物监测 2.1 指示生物的选择标准与方法 2.2 大气污染的伤害症状与敏感品种 3. 水污染的生物监测 4. 环境污染的生物学评价方法 第五章 环境污染的生态治理（8 学时） 1. 环境污染的生物修复 2. 污染水体的生物修复 2.1 废水的处理方法 2.2 废水的性质及指标 2.3 水体富营养化的生物修复 2.4 废水微生物处理 2.5 生态工程与污水处理 3. 大气污染中的植物修复作用	
考核方式	考查：平时成绩（课堂提问、出勤率、实验操作）30%，课程汇报 70%
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次） 《污染生态学》 王焕校 高等教育出版社 2014 年 第三版
	1.何强井，文涌等编著，环境学导论，清华大学出版社，1994. 2.张志杰，张维平，编著，环境污染生物监测与评价，中国环境科学出版社，1991. 3.耿安朝，张洪林编，废水生物处理发展与实践，东北大学出版社，1997. 4.孔繁翔主编，环境生物学，高等教育出版社，2000. 5.孙铁珩，周启星等主编，污染生态学，科学出版社，2001.

《蛋白质工程》课程简明教学大纲

课程名称	蛋白质工程			课程编号		210240060	
课程负责人	宋飞			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	宋飞						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	20	8		4			

课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式）

课程定位

蛋白质工程涉及蛋白质化学、酶学和工程学，是利用基因工程手段，包括基因的定点突变和基因表达技术，结合蛋白质结晶学，计算机辅助设计和蛋白质化学等多学科的基础知识，对蛋白质进行改造，以期获得性质和功能更加完善的蛋白质分子。

教学目的及要求

1 掌握蛋白质工程的基本理论、基础知识、主要研究方法和技术以及生物信息学和现代生物技术在蛋白质工程上的应用及典型研究实例，熟悉从事蛋白质工程的重要方法和途径。

2 能够运用蛋白质工程学的原理以及蛋白质结构和功能关系为基础，掌握天然蛋白质结构改造与修饰、蛋白质结构与功能关系研究的策略与基本方法和工具。

3 了解基本数据库包括蛋白质和核酸数据库基本应用，掌握蛋白质结构预测和蛋白质分子设计的基本方法和策略。

教学成效

熟悉现代生物技术的基本工作原理，掌握现代生物学技术在蛋白质工程中的应用。熟悉针对天然蛋白质在工、农、医、生物技术产业和日常生活中的需求和应用，提出相应的修饰与改造措施，深刻理解蛋白质工程这一领域生物学科和相关生物产业中的重要地位和作用。

教学内容及安排（请注明各章节及学时）

第一部分：集中讲授（20 学时）

第一章：蛋白质工程概论（2 学时）

1. 蛋白质工程及其研究内容
2. 蛋白质工程为何崛起？
3. 蛋白质工程的诞生与发展
4. 蛋白质工程与生物工程及其他相关技术的关系
5. 蛋白质工程的一般原理
6. 蛋白质工程基本途径
7. 蛋白质工程主要研究技术介绍
8. 蛋白质工程的主要步骤/程序
9. 蛋白质工程的应用领域

第二章：蛋白质的结构和功能（2 学时）

1. 蛋白质生物学功能及应用
2. 蛋白质氨基酸的结构特征与分类、肽和多肽链及其与蛋白质折叠的关系
3. 蛋白质的空间结构及维持蛋白质空间构象的作用力
4. 蛋白质氨基酸序列结构及空间结构与功能的关系
5. 蛋白质的折叠与去折叠及其测定方法

第三章：蛋白质的提取与分离（4 学时）

1. 氨基酸序列分析方法、原理和程序
2. X-射线衍射技术
3. 核磁共振技术
4. 质谱技术
5. 结构分析的其它方法
 - (1) 现代光谱技术（吸收光谱、荧光光谱和 CD 光谱）
 - (2) 三维电镜重构技术
 - (3) 动力学研究技术

第四章：蛋白质鉴定（4 学时）

1. 蛋白质的化学与分子生物学修饰概述
2. 蛋白质的化学修饰
 - (1) 蛋白质化学修饰及其修饰研究的程序
 - (2) 蛋白质侧链基团的修饰反应
 - (3) 基于蛋白质片段的嵌合修饰
 - (4) 蛋白质专一性修饰和修饰基团
 - (5) 亲和标记技术及应用
 - (6) 蛋白质的 PEG 修饰及应用
 - (7) 蛋白质交联与固定化修饰及应用
3. 蛋白质分子的生物学修饰
 - (1) 蛋白质分子生物学改造的策略
 - (2) 定点基因突变技术的方法、原理和应用实例
 - (3) 定向进化技术方法、原理和应用实例
 - (4) 基因融合技术方法、原理和应用实例
 - (5) 非天然氨基酸掺入的原理介绍
 - (6) 突变体高通量筛选策略和方法

第五章：蛋白质组学（4 学时）

1. 基因组和蛋白质组基本概念
2. 蛋白质组学发展的重要标志
3. 蛋白质组学研究的策略和方法
4. 蛋白质组学的研究内容
5. 与基因组（学）相比蛋白质组（学）的特点
6. 基于二维凝胶电泳蛋白质组分析技术。
7. 基于荧光二维凝胶电泳技术
8. 蛋白质高通量鉴定技术（肽质量指纹图谱、肽片段部分测序、蛋白质芯片技术）
9. 基于 LC-MS/MS 的蛋白质组研究技术
10. 同位素标签蛋白质组差异显示技术
11. 相互作用蛋白质组研究（酵母双杂交法）

12. 蛋白质组学研究的应用与发展趋势

第六章：蛋白质工程的应用（4 学时）

1. 医学领域应用

- (1) 抗体工程（抗体工程药物方面、器官移植方面、寄生虫防治方面等）
- (2) 抗体酶（理论研究、有机合成中关键酶、手性药物合成及拆分、在前药设计及其他方面的应用）。
- (3) 抗体偶联物靶向药物在诊断和重大疾病等方面的应用。

2. 药物开发领域的应用

- (1) 白细胞介素-2 改造（定点突变、化学修饰、融合蛋白）
- (2) 干扰素的改造（延长半衰期、增强靶向性）
- (3) 葡萄糖激酶改造（表位研究与定点突变、化学修饰）

3. 工业和能源领域的应用

- (1) 葡萄糖异构酶的改造（最适 pH 降低、改变底物专一性、提高催化效率、增强热稳定性）
- (2) L-谷氨酸脱羧酶改造（改善 pH、提高催化活性、提高热稳定性）

4. 在能源领域的应用（提高酶活性、稳定性、减弱产物抑制作用）

5. 在组织工程领域的应用（胶原蛋白、明胶丝素蛋白、弹性蛋白、羊毛蛋白、植物蛋白等组织工程材料的性能的改善）。

6. 在其它领域的应用（基础研究领域研究蛋白质结构和功能的关系）

第二部分：读书指导（4 学时）

将课程中涉及的蛋白质工程的每个部分进行文献梳理，了解蛋白质工程的发展前沿，并做文献汇总的书面作业。

第三部分：组织研讨（8 学时）

将学生划分为 4 人一组，每组就蛋白质工程课程中的任何一个感兴趣的具体问题，开展文献汇报并进行组织研讨。

考核方式	考查：主题报告、组织研讨、作业和课堂情况。主题报告成绩 60%，组织研讨成绩 15%，作业 15%，考勤和课堂情况 10%。
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次） 蛋白质工程（第二版），汪世华主编，科学出版社，2017.
参考书目	蛋白质工程简明教程，黄迎春主编，化学工业出版社，2008

《生态工程》课程简明教学大纲

课程名称	生态工程			课程编号		210240061	
课程负责人	李金天			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	曹百川、贾璞、梁洁良、王宇涛						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	20	4			8		
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式）							
本课程为生物与医药专业工程硕士选修课程。通过本课程的教学，旨在使学生系统掌握生态工程学的基本原理和基本方法，形成系统观点和生态环境意识，树立人与自然和谐相处的观念；使学生了解当前生态系统面临的主要生态环境问题，形成生态工程设计和分析的基本思路；在生态建设过程中，学生能遵循、应用生态规律、经济规律和社会规律。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时）							
1. 绪论（1 学时）							
1.1 生态工程的概念及学科背景							
1.2 国内外生态工程特征比较							
1.3 生态工程研究与实践进展							
2. 生态工程原理（2 学时）							
2.1 生态工程的生态学原理							
2.2 生态工程的经济学原理							
2.3 生态工程的工程学原理							
3. 生态工程规划与评价（2 学时）							
3.1 生态工程规划概述							
3.2 生态工程规划原理							
3.3 生态工程的评价							
4. 生态工程设计与监理（4 学时）							
4.1 生态工程设计							
4.2 生态工程的监理							
4.3 典型生态工程设计案例							
5. 产业生态工程（2 学时）							
5.1 产业生态学及其应用							
5.2 清洁生产							
5.3 经济生态学与产业生态建设							
6. 环境生态工程（3 学时）							
6.1 人类所面临的主要环境问题							
6.2 环境生态学的概念及研究内容							
6.3 污染生态工程							
6.4 湿地生态工程							

7. 农业、林业生态工程（2 学时） 7.1 农业、林业生态工程概况 7.2 农业、林业生态工程原理 7.3 农业、林业生态工程规划设计 7.4 中国农业、林业生态工程概况 8. 景观生态工程（2 学时） 8.1 景观生态学基本原理 8.2 景观生态工程建设 8.3 景观退化与景观安全 9. 城市生态工程（2 学时） 9.1 生态城市概论 9.2 城市生态系统的结构、功能与特点 9.3 生态城市规划 9.4 生态城市建设 9.5 城市健康生态恢复工程 10. 生态工程案例考察（8 学时） 11. 课程汇报（4 学时）	
考核方式	考查：平时成绩（课堂提问、出勤率等）50%，课程汇报 50%
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材
	白晓慧；施春红，生态工程--原理及应用（第二版），高等教育出版社，2017
参考书目	1.钦佩；安树青；颜京松编，生态工程学（第 3 版），南京大学出版社，2008 2.Patrick C, Kangas. Ecological Engineering: Principles and Practice, Lewts Press, 2003; 3.Martin R, Perrow and Anthony J. Davy. Handbook of Ecological Restoration: Volume 1 Principles of Restoration, Cambridge University Press, 2002.

《酶工程》课程简明教学大纲

课程名称	酶工程			课程编号		210240057	
课程负责人	尹亮			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	尹亮						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	16	16					
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式） 酶工程是绿色生物制造的重要组成部分，而绿色生物制造是国家实现工业可持续发展的基础，同时也是国家实现 2060 年排放“碳中和”的保证。酶工程专业知识涵盖面宽、实际应用面广，有效践行酶工程价值需要终生学习。本课程整体设计理念是在相对全面教授酶工程相关知识的同时，通过大量应用案例分析以及国内国际最新研究成果介绍，以此来激发学生对该学科的学习兴趣，引导其今后更深入探索。结合教学对象的知识背景以及课程安排的实际情况，《酶工程》课程将挑选部分重要章节进行讲述，这包括酶的一些基础知识、酶的生物合成、产酶微生物的筛选与分离、酶的发酵生产、酶的固定化以及酶资源开发与应用的最新国际动态等。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时） 1) 绪论:酶工程定义、发展历史、现状(4 学时); 2) 产酶微生物的特点及主要类群(6 学时); 产酶微生物的获取(2 学时) 产酶微生物的分类(4 学时) 3) 酶的生物合成及发酵(6 学时); 微生物中产酶生物合成的调节(4 学时) 微生物发酵产酶的工艺条件及其控制(2 学时) 4) 酶的固定化(8 学时); 酶固定化概念及历史（2 学时） 酶的固定化方法（4 学时） 动植物酶及原生质体固定化（2 学时） 5) 酶的改造(8 学时); 酶的改造背景(2 学时) 酶的改造方法(6 学时)							
考核方式	考查：专题研讨汇报 40%+ 综述论文 60%						
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次） 《酶工程》郭勇主编，科学出版社，2016，第四版						
参考书目	1.《酶工程原理与技术》林影主编，高等教育出版社，2017，第 3 版 2.《酶工程》吴敬、殷幼平主编，科学出版社，2013 3.《酶工程》高仁钧、罗贵民主编，化学工业出版社，2024，第 3 版						

《生物显微成像技术》课程简明教学大纲

课程名称	生物显微成像技术			课程编号			
课程负责人	周俊			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	周俊						
课程类别	方向选修课		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	24		8				
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
生命科学的每一次突破，都始于观测技术的革命。从列文虎克的单透镜显微镜到追踪蛋白动态的绿色荧光蛋白，显微技术始终是驱动生命科学进步的核心引擎。突破衍射极限后，超分辨率显微镜实现了纳米级的分子定位与互作解析；光电关联显微技术融合光学动态与电镜超微结构，人工智能则让海量成像数据从“被看见”走向“被理解”。在此背景下，《生物显微成像技术》课程应运而生，本课程将系统讲授显微技术发展历程、成像原理及前沿应用，涵盖普通光学、荧光、激光共聚焦、超分辨、电镜（透射/扫描）及三维重构等核心内容。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时）							
课程内容							
1. 显微技术发展史及成像原理（2 课时）							
2. 普通光学显微成像技术（2 课时）							
3. 荧光显微成像技术（2 课时）							
4. 激光共聚焦基本原理与成像技术（2 课时）							
5. 全内反射荧光成像、荧光寿命成像原理与技术（2 课时）							
6. 超分辨率显微技术（2 课时）							
7. 拉曼、光声等显微成像技术原理（2 课时）							
8. 基于光学的蛋白互作分析技术（FRET、BIFC、Split-Luc 等原理）（2 课时）							
9. Image J、Imaris 等常用软件的图像处理与定量分析（2 课时）							
10.扫描电镜成像原理与技术（2 课时）							
11.透射电子显微镜基本原理、制样及观察（4 课时）							
12.综合实验 I：基于激光共聚焦显微镜的共定位观察及定量分析（4 课时）							
13.综合实验 II：基于光学的蛋白互作分析实操（4 课时）							
考核方式	考查：课程论文 40%，实验报告 60%						
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）						
参考书目	1.《现代成像原理与技术》，清华大学出版社 2.《生物科学显微技术》，华中科技大学出版社 3.《透射电镜基本原理与应用》上海交通大学出版社						

《工业微生物学》课程简明教学大纲

课程名称	工业微生物学			课程编号	210240062		
课程负责人	江学文			课程负责人 所在单位	生命科学学院		
教学团队成员	江学文、尹亮 尤蓉 陈建芳						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	32						
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式） 工业微生物学是为生物工程、制药工程、食品科学与工程、食品质量与安全和生物技术专业开设的一门重要技术和基础生物学课程。 通过本课程学习，要求学生掌握微生物的基本知识，包括微生物形态、结构、营养、生长、环境因素对微生物的影响、菌种选育、菌种保藏以及新陈代谢和遗传变异等；了解微生物在生物界中的地位、在自然界中的分布与作用、特别是在食品、发酵与制药工业中的实际应用等，为其它专业课程的学习奠定良好的基础。 在教学过程中，以经典案例为依托，结合课程实际知识点，融入思政元素，并通过改革教学方式方法，实现课程思政功能。建立国际化视野下的创新人才培养模式，探索国际合作办学以借鉴国际先进教育理念和方式方法，对教学内容、教学方法、实验教学方式、考核评价体系等进行改革，以满足培养具有国际化视野创新人才的目的。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时） 第一章 绪论 （2 学时） 第一节 微生物学的发展简史 第二节 微生物的分类和命名 第三节 工业微生物学及其研究的对象和任务 第二章 微生物的形态与分类（6 学时） 第一节 细菌 第二节 放线菌 第三节 酵母菌 第四节 霉菌 第五节 担子菌（高等真菌） 第六节 噬菌体 第三章 微生物的营养与生长（2 学时） 第一节 微生物的营养 第二节 微生物的培养基 第三节 微生物的生长 第四节 生长与工业发酵目的产物的生成 第四章 微生物代谢与调节（3 学时） 第一节 微生物的能量代谢 第二节 微生物的合成代谢							

第三节 微生物的代谢调节 第五章 环境因子对微生物生长及代谢的影响（4 学时） 第一节 物理因子对微生物生长和生存的影响 第二节 化学因子对微生物生长和生存的影响 第三节 微生物的人工培养和控制发酵的实现 第六章 微生物遗传与菌种选育（6 学时） 第一节 育种的遗传学基础 第二节 从自然界分离菌种 第三节 基因突变 第四节 基因重组 第五节 育种方法 第六节 菌种的保藏 第七章 工业微生物学应用（9 学时） 第一节 从碳氢化合物经济向碳水化合物经济过渡中微生物能量代谢产物的地位 第二节 氨基酸发酵的微生物 第三节 核苷、核苷酸及其类似物的微生物发酵 第四节 微生物和酶制剂工业 第五节 微生物发酵生产抗生素 第六节 微生物和基因工程 第七节 微生物与环境保护	
考核方式	考查：分析研讨 40%+专题报告 60%
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）
	1.《工业微生物学》（第 2 版），化学工业出版社，岑沛霖，蔡谨编，出版时间：2008-09，ISBN：9787122031686 2.《工业微生物学》（第 2 版），高等教育出版社，罗立新编，出版时间：2021-02，ISBN：9787040500264 3.《微生物学》（第 8 版），高等教育出版社，沈萍，陈向东编，出版时间：2016-01，ISBN：9787040444957

《核酸药物》课程简明教学大纲

课程名称	核酸药物			课程编号		210240063	
课程负责人	周小明			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	周小明						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	32						
随着人们对核酸结构和功能认识的不断深入，特异性结合或裂解致病基因的核酸药物也应运而生，它的作用效率高，应用范围广，是对传统药物概念的补充，具有潜在的临床应用前景。为了使学生对核酸药物领域快速发展的新技术有更多的了解，进一步扩大学生的知识面和视野，同时为其今后从事这方面的工作和研究打下一定理论基础，特开设该课程。 通过该课程的讲授，要求学生： 1.了解核酸药物的性质和任务以及本课程在药学中的地位和重要性。 2.了解核酸药物的基本理论、基本步骤和操作方法 3.了解天然核酸药物的制备技术原理和方法。 4.初步掌握核酸药物的常用基本方法和技术。 5.能够运用所学理论解决实际问题。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时）							
1.核酸药物的概述（2 学时）							
2.核酸药物技术的发展过程（4 学时）							
3.核酸药物研发的主要模式（4 学时）							
4.天然核酸类药物的制取与分离（6 学时）							
5.核酸类结构改造药物的制备（4 学时）							
6.核酸药物的质量控制分析方法和验证技术（6 学时）							
7.核酸药物在生命科学中的应用（6 学时）							
考核方式	课堂表现（20%）、课程作业（20%）、期末考核（60%）						
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材						
	《小核酸药物开发技术》，2011 年，主编：费嘉，军事医学科学出版社						
参考书目	《生物制药工艺学》，2019 年，主编：葛驰宇，肖怀秋，化学工业出版社						

《药物代谢组学》课程简明教学大纲

课程名称	药物代谢组学			课程编号		2102c0071	
课程负责人	尤蓉			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	尤蓉						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	32						
随着生命科学的迅速发展，人们对生命体的研究逐渐从局部转向为整体，并由此产生了许多种组学的研究方法。在蛋白质组学和基因组学兴起之后，又发展起来了一种全新的组学技术，即代谢组学,它是系统生物学的重要组成部分。本课程主要介绍代谢组学原理、技术以及代谢组学技术在药物研究开发中的应用，在此基上结合多案例教学引导学生理解代谢组学技术在药学研究领域，如药理学、毒理学、药物筛选、药效评价和中药研究等方面的方法和思路，为从事药物开发研究工作拓宽视野。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时）							
1）代谢组学研究现状（4 学时）							
2）代谢组学研究原理及方法（4 学时）							
3）代谢组学的分析技术和数据处理技术（4 学时）							
4）案例教学 1：代谢组学在药理学研究中的应用（4 学时）							
5）案例教学 2：代谢组学在毒理学研究中的应用（4 学时）							
6）案例教学 3：代谢组学在中药学研究中的应用（4 学时）							
7）案例教学 4：肠道微生物和代谢组学整合技术在药物研究中的应用（4 学时）							
8）复习及考试(4 学时)。							
考核方式	出勤（10%）+平时作业（30%）+汇报（60%）						
使用教材	☐ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材						
	《代谢组学-方法和应用》，许国旺，科学出版社，2008-07，ISBN：9787030215284						
参考书目	《代谢组学与精准医学》，贾伟，上海交通大学出版 2017-12，ISBN：9787313184009；以及最新国际前沿研究文献资料						

《生物医学图像处理》课程简明教学大纲

课程名称	生物医学图像处理			课程编号		210214004	
课程负责人	冯娟			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	冯娟、曾立华						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 学时分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	20	4	4	2		2	
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式） 本课程旨在让学生掌握医学图像处理的基本原理、方法，了解医学图像处理领域的前沿进展及其在医学研究领域的应用，培养学生用图像处理的基本理论和基本知识来分析问题和解决问题的能力，激发学生的创新意识与创新能力；同时课程中教育学生要具有钻研精神，敢于克服困难，将来利用所掌握的图像处理知识更好地服务于各行各业。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时）							
课程内容： 1、介绍医学成像与医学图像，数字图像处理及其研究内容（2学时） 2、医学图像处理基础（4学时） 3、医学图像增强（4学时） 4、医学图像复原（2学时） 5、医学图像压缩（2学时） 6、形态学处理（2学时） 7、医学图像分割(2学时) 8、医学图像三维可视化（2学时） 9、生物医学图像增强与图像分割实验分析。（4学时） 10、与医学图像处理相关的指导、学习与研讨（8学时）： 指导学生阅读相关中英文资料、自主学习，让学生以组为单位、自拟讨论题目，介绍图像处理在医学研究领域最新的研究进展，相互学习和交流。 总计：共 32 学时							
考核方式	考查：论文占 100%						
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 （请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）						
参考书目	1.《数字图像处理》 作者：拉斐尔·C. 冈萨雷斯 出版社：电子工业出版社 出版年份：2020 版次：第四版 2.《医学图像处理》 作者：刘惠等 出版社：电子工业出版社 出版年份：2020 版次：第一版						

《生物医学模式识别》课程简明教学大纲

课程名称	生物医学模式识别			课程编号		210240058	
课程负责人	曾立华			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	曾立华、冯娟						
课程类别	选修课程		学时	32		学分	2
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	24	4	4				
课程定位、教学目的及要求、教学成效（请注明课程思政与国际化元素和方式） 伴随着生物医学信息数据增长、人工智能技术的发展，生物、医学信息需要智能分析与处理。生物医学模式识别以计算机软件为手段和工具，采用神经网络、支持向量机、机器学习、深度学习等模式分类方法的研究前沿及应用，解决生物医学工程问题的科学。 本课程通过对生物医学模式识别基本原理进行比较全面的、系统的介绍，使学生牢固掌握生物医学模式识别中基本的概念和方法，并了解生物医学模式识别学科发展的前沿动态与进展，为从事现代生物、医学、农业相关科学与应用的研究技术工作打下坚实基础。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时） 本课程采用讲课+实验+讨论的教学模式。其中，讲课环节以综述为主，重点介绍各知识点的问题提出、解决思路、主要算法、评估；自学环节需要学生阅读专业论文并进行实验，得出结论；讨论环节由学生进行论文阅读及实验结论的交流，加深理解，并由此了解研究前沿。 讲课课时安排（24 课时）： 1. 生物医学模式概述及模式识别的基本概念（3） 2. 特征描述及特征选择方法原理及应用（3） 3. 基本模式分类方法，包括贝叶斯决策理论、概率密度估计、线性判别、近邻法。 4. 基于人工神经网络的模式分类方法原理及应用（3） 5. 统计学习理论、支持向量机的原理及应用（3） 6. 非监督学习方法及应用（3） 7. XGBoost、随机森林等机器学习方法原理及应用（3） 8. 深度学习理论及应用（3） 实验及讨论课时安排（8 课时）： 1. 特征选择方法和支持向量机（实验+讨论 2） 2. 卷积神经网络的模式分类方法（实验+讨论 2） 3. 课程论文（讨论 4）							
考核方式	考查：课后作业 40%+讨论 10%+平时表现 10%+期末汇报 40%						
使用教材	☒ 自编讲义 ☐ 已出版的自编教材 ☐ 其他公开出版教材 (请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次)						
参考书目	1.杨帮华 著. 模式识别技术及其应用.科学出版社.2018 年版。 2.刘明堂, 模式识别, 电子工业出版社, 2021 年 3.杨淑莹. 模式识别与智能计算 MATLAB 技术实现, 电子工业出版社, 2019.						

《生物实验室安全》课程简明教学大纲

课程名称	生物实验室安全			课程编号		210240075	
课程负责人	刘素宁			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	刘素宁、廖绍安						
课程类别	选修课程		学时	16		学分	1
授课方式及 时数分配	集中讲授	组织研讨	实验分析	读书指导	实地调研	自主学习	其他
	16						
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
《生物实验室安全》课程是生命科学相关专业的一门选修课程，旨在为学生提供生物实验室安全操作的理论知识与技能，培养学生在实验环境中的安全意识和风险防范能力，确保他们在未来的学习与科研工作中能安全、高效地进行实验操作。教学目的包括让学生熟悉生物实验室常见的安全风险，如生物危害、化学危险品、应急处理等，掌握正确的安全操作规程和应急处理措施。要求学生严格遵守实验室安全规章制度，熟练使用个人防护装备，规范操作实验仪器设备，学会正确处理实验废弃物。通过本课程的学习，学生能够将所学的安全知识应用到实际实验操作中，有效预防和减少实验室安全事故的发生。课程结束后，学生独立进行生物实验操作时，能够识别潜在的安全风险并采取相应的防范措施。在考核中，学生的理论知识成绩应达到合格标准，熟悉安全操作流程，确保自身和他人的安全。							
教学内容及安排							
第一节：实验室安全概论与消防安全（集中授课 4 学时）							
实验室安全建设与管理							
实验室消防安全							
第二节：实验室化学与生物安全（集中授课 4 学时）							
（1）实验室化学安全							
（2）实验室生物安全							
第三节：实验室仪器安全与特种设备管理（集中授课 4 学时）							
（1）实验室仪器种类与安全防范							
（2）实验室特种设备管理							
第四节：实验室安全事故应急准备与处置救援（集中授课 4 学时）							
（1）实验室安全事故应急准备							
（2）实验室安全事故处置救援							
考核方式	考查：出勤情况（50%），开卷考试（50%）						
使用教材	□自编讲义 □已出版的自编教材 ☒ 其他公开出版教材						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次）						
参考书目	实验室安全科学概率 翁建 于沛主编 科学出版社 2024 第一版						