

华南师范大学

学术学位博士研究生培养方案

一级学科中文名称：	生物学
一级学科英文名称：	Biology
一级学科代码：	0710
所属学科门类：	07 理学
培养单位名称：	生命科学学院、脑科学与 康复医学研究院
填表日期：	2026 年 4 月 3 日

一、学科概况

生物学是华南师范大学“211 工程”重点建设学科，该学科于 2006 年获批生物学一级学科博士点和博士后流动站，2012 年获评“广东省攀峰重点学科”，2018 年进入省一流重点建设学科。现有国家级人才项目入选者 17 人，省级人才项目入选者 16 人。学科聚焦五大研究领域：植物生长发育调控及应用、昆虫变态发育调控及应用、水生生物研究与利用、微生物组学理论与应用、细胞信号转导与细胞工程。近五年主持多项国家自然科学基金重点及国际合作项目，在 *Science*、*Nature Plants*、*Nature Communication* 等重要刊物上发表 SCI 论文 300 余篇。国内外学术影响力稳步提升，多位教授受邀撰写国际权威期刊综述，主编国家级规划教材。在水稻育种、水产培育、生态修复等领域成果达国际先进水平，推广应用成效显著。

二、培养方向

1. 植物生长发育调控 (Regulation of Plant Growth and Development)

主要研究植物生长发育分子调控、植物逆境适应分子调控、植物繁殖与进化生物学、植物分子遗传和功能基因组学、植物天然产物代谢调控及合成生物学研究等。

2. 动物生长发育调控 (Regulation of Animal Growth and Development)

主要研究动物生理、生态、行为、生长和发育调控的分子机理、动物免疫、动物系统进化，以及相关的应用等。

3. 细胞信号转导与细胞工程 (Cell Signal Transduction and Cell Engineering)

主要研究植物细胞工程、动物细胞工程、细胞信号转导、细胞自噬、细胞内蛋白转运和囊泡运输等。

4. 微生物与生物医药 (Microbiology and Biomedicine)

主要研究微生物资源开发与利用、微生物生物技术、医学微生物检测技术和治疗、微生物代谢组学以及微生物与环境互作等。

5. 水生动物养殖及育种 (Aquatic Animal Culture and Breeding)

水生动物资源与育种、水生动物营养学、水生动物免疫学、原生动物学、藻类学及水生环境检测等。

6. 神经生物学 (Neuroscience)

主要研究分子及细胞神经生物学、发育神经生物学、神经肿瘤生物学、认知与临床神经科学、神经疾病发病机制、药物分子作用机制研究等。

三、培养目标

本学科培养德、智、体、美、劳全面发展，能够适应现代生物学及相关交叉学科领域的发展，满足国家经济、科技、教育发展需求的高层次创新型人才。

1. 认真学习和掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观与习近平新时代中国特色社会主义思想的基础理论，具有坚定正确的政治方向；热爱祖国，遵纪守法，品行端正，学风严谨，身心健康；具有较强的事业心和奉献精神，积极为社会主义现代化建设服务；

2. 本学科以培养掌握坚实生物学理论与技术、具有开展科学研究和教学能力的创新型生物学人才为培养目标。培养学生能掌握生物学坚实宽广的基础理论和系统深入的专业知识，掌握科学研究的基本技能和方法，了解所从事研究方向的国内外发展动态，至少

熟练掌握一门外国语，具有在本学科及相关交叉学科领域独立从事科学研究和独立担负专门技术工作的能力，在科学或专门技术上能做出创新性成果。

四、学制和在校学习年限

1. 硕博一体化培养模式。博士生学制 4 年，直博生 5 年，硕博连读生 6 年（“1+5” “2+4” “3+3” 硕博连读模式分别从研究生入学后第二年、第三年、第四年进入博士学习阶段）。博士生（含直博生、硕博连读生博士阶段）最长在校学习年限不超过 6 年。

2. 普通博士生培养模式。已取得硕士学位，通过我校博士生资格考核者。博士基本学制为 4 年。在学制内未完成学业的，可根据学校有关研究生学籍管理规定申请延长在校学习年限，但最长年限不超过 6 年。

3. 特别优秀的博士研究生可申请提前毕业。硕博连读学生可在第 5 年提出申请，普通博士可在第 3 年申请。提前毕业需经导师同意，并由学位分委员会讨论表决。提前毕业所需各项条件，另行在毕业要求中明确。

五、培养方式

1. 以导师指导为主，导师与指导小组相结合的方式培养。贯彻理论联系实际的原则，采用系统的理论学习与科学研究实践、文献阅读与专题讨论以及学术讲座等多种形式相结合的方式，注意因材施教，注重学生的学习自觉性、主动性和创造性的培养。

2. 根据博士生以开展和完成课题研究和学位论文为主的原则，博士生至少有三分之二时间完成学位论文。学位课程学习应在一年内完成。

六、学分要求与课程设置

1. 学分要求：博士生培养实行学分制，以课内学习满 16 学时（含考试）计 1 学分。博士生在攻读博士学位期间获得总学分不得少于 13 学分，其中课程学习不少于 10 学分（公共必修课不少于 4 学分，学科基础课不少于 2 学分，方向必修课不少于 2 学分，选修课不少于 2 学分）；必修环节不少于 3 学分。直博生、硕博连读生转博后，按照普通博士生要求完成学分。

2. 课程设置：博士生课程按性质分为必修课和选修课。其中必修课包括公共必修课、学科基础课、方向必修课三类。选修课供各研究方向学生根据课题和研究内容自由选择。

①公共必修课

博士生公共必修课包括中国马克思主义与当代和专业外国语，各为 2 学分，共计 4 学分。

②学科基础课

生物学一级学科共开设一门学科基础课程，生物学一级学科所有研究方向的博士生必修此课程，学分计 2 学分。

③方向必修课

方向必修课指适用于某一培养方向专属的必修课程，博士生需要根据自己的研究方向选择一至两门方向必修课，总学分不少于 2 学分。

④方向选修课

根据培养方向需要设置，博士生需要根据自己的研究方向选修课程，总学分不少于 2 学分。

七、培养环节

博士生的必修培养环节主要包括学术报告、中期考核、教学与

社会实践，总学分为 3 学分。

1. 学术报告（1 学分）

博士生应参与 10 次以上的学术讲座、学术论坛等，并至少参加 1 次国内外学术会议。导师和学院研工办负责督导，达到规定要求者，计 1 学分。

2. 中期考核（1 学分）

博士学位论文的中期考核是博士研究生培养的必要环节，中期考核主要包括研究生思想政治表现、课程以及必修环节的完成情况、论文开题报告和研究课题进展、身心状况等。

普通博士生开题须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。硕博连读生进入博士学习阶段后，参照上述时间节点执行，即在第三学期结束前完成开题，原则上在第四学期结束前完成中期考核。

开题后课题发生重大变动的，应重新开题，并相应顺延中期考核时间。完成开题并通过中期考核者，方可获得 1 学分，进入论文写作阶段。

中期考核成绩评定分为“通过”和“暂缓通过”两个等级。“暂缓通过”者可于 3 个月后重新申请考核。二次考核通过者，按通过处理。

第二次中期考核仍未通过者，依据学校有关规定予以分流处理。普通博士生可延期半年或一年毕业，具体延期时长由学院学位评定分委员会根据论文进展和导师意见确定，延期时间计入最长在校学习年限。直博生和硕博连读生可申请转为同专业或相近专业的硕士研究生继续培养；不具备转硕条件者，按有关规定予以退学处理。

3. 教学与创新实践（1 学分）

博士生至少应承担 1 门课程或 1 个学期的课程助教工作，或者从事社会调查、野外科考、挂职锻炼、技术服务、科技咨询等，或者在导师的指导下至少参加 1 项课题研究，强化科研创新能力训练和团队协作能力培养。导师负责博士生的教学与创新实践考核，考核合格者，计 1 学分。

八、毕业要求

1. 学术博士须满足以下条件，方可申请毕业：

（1）修满规定的学分（具体学分要求见第六条）；

（2）通过开题报告和中期考核；

（3）系统地完成一项课题研究，具备导师组认可的研究能力和水平；

（4）在导师组的指导下取得创新性研究成果，并独立完成博士学位论文；

（5）通过学位论文答辩。完成上述环节，经学院学位评定分委员会和研究生院审议通过后，发放博士研究生毕业证书。

2. 申请提前毕业者，须经导师同意，并提交学位评定分委员会审议表决通过。申请者应同时满足以下条件：

（1）以第一作者或共同第一作者(物理排名第一)在《华南师范大学学科代表性成果推荐目录》(最新版)顶 B 期刊上发表 SCI 文章 1 篇，或者一类层次 SCI 文章 2 篇。

（2）发表文章的研究内容需与博士论文工作密切相关，且第一署名单位为华南师范大学。校外联培生发表论文时，华南师范大学在所有署名单位中须排名前二。

(3) 提交论文审核时文章必须提供相应期刊的正式接收函。

九、学位论文与学位授予要求

博士学位论文应该具有较强的创新性、重要的理论意义或实际应用价值，应包含作者对研究课题的新见解，体现作者掌握有关学科坚实的基础理论和系统的专门知识，具有独立从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。学位论文使用中文撰写（留学生除外），研究目标明确，实验设计合理，数据齐全真实，图表符合学科规范，分析论证合理；论文撰写格式规范，逻辑性强，并遵守学术道德规范，字数不少于 5 万字。博士论文全部由研究生院统一送外审，所有专家同意答辩方可进行学位答辩。通过论文答辩，经过学院、学校学位评定委员会审议通过后，方可授予博士学位。博士生取得学位应满足以下科研成果要求：

1. 提交的科研成果必须与其研究方向或领域相关。非联培生提交的科研成果，华南师范大学必须为第一署名单位；校外联培生的科研成果署名时，华南师范大学必须在所有署名单位中排前二。

2. 以第一作者在 SCI 或国内高质量期刊上至少发表 1 篇论文；硕博连读生申请学位必须以第一作者身份在《华南师范大学学科代表性成果推荐目录》中的二类层次（或同档次）期刊上发表 1 篇论文。若在一类层次的刊物上发表论文，前 2 位并列第一作者均可申请博士学位；若在顶尖 B 类层次的刊物上发表论文，前 3 位并列第一作者均可申请博士学位；若在 Cell、Nature 或 Science 上发表论文，前 5 位作者均可申请博士学位。

3. 提交论文审核时文章必须提供相应期刊的正式接收函。

十、其他规定

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。本培养方案从 2026 级执行。

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
课程	公共必修课	中国马克思主义与当代 Chinese Marxism and the Contemporary Age	2	32	1	考试
		专业外国语 Specialized Foreign Language	2	32	1-2	考查
	学科基础课	生物化学与分子生物学 Biochemistry and Molecular Biology	2	32	1-2	考查
	方向必修课	分子植物科学 Molecular Plant Science	2	32	1-2	考查
		细胞信号转导 Cell Signaling Transduction	2	32	1-2	考查
		动物生理和发育生物学 Animal Psychology and Development	2	32	1-2	考查
		生命科学研究进展 Research Progress in Life Science	2	32	1-4	考查
		微生物技术和微生物组学 Microbial Technology and Microbiomics	2	32	1-2	考查
		神经科学 Neurosciences	2	32	1-2	考查
		AI+生物学 AI+Biology	2	32	1	考查
		高级分子和细胞生物学 Advanced Molecular and Cell Biology	2	32	1-2	考查
	选修课程	论文写作与学术规范 Thesis Writing and Academic Norms	1	16	1-2	考查
		植物生长调节物质 Plant Growth Regulation Substances	2	32	1-2	考查
		环境毒理学 Environmental Toxicology	2	32	1-2	考查
		蛋白质修饰 Protein Modification	2	32	1-2	考查
		基因编辑和基因工程 Gene Editing & Engineering	2	32	1-2	考查
		生物显微成像技术 Biological Microscopy and Imaging Technology	2	32	2	考查

	动物免疫系统与进化生物学 Animal Immune System and Evolutionary Biology	2	32	1-2	考查
	组学与生物信息学 Genomics and Bioinformatics	2	32	1-2	考查
	生物统计学-方法和应用 Biostatistics – Methods and Applications	2	32	1-2	考查
	常见大脑疾病病理、诊断与疗法 Pathology, Diagnosis, and Treatment of Brain Diseases	2	32	1-2	考查
	分子系统与进化 Molecular Systematics and Evolution	2	32	2	考查
	医学成像原理 Principles of Medical Imaging	2	32	1	考试
	神经形态学与显微成像技术 Neural Morphology and Microscopic Imaging Techniques	2	32	1	考查
必修环节	学术报告 Academic Report	1			考查
	中期考核 Midterm Evaluation	1			考查
	教学与创新实践 Teaching and Innovative Practice	1			考查

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	Cell	Cell press	期刊	选读
2	Science	Science press	期刊	选读
3	Nature	Nature publishing group	期刊	选读
4	Plant Cell	Oxford press	期刊	选读
5	Plant Physiology	Oxford press	期刊	选读
6	Journal of Integrative Plant Biology	Wiley press	期刊	选读
7	Cell Research	Nature publishing group	期刊	选读
8	Trands in Plant Science	Cell press	期刊	选读
9	Plant Journal	Wiley press	期刊	选读
10	Molecular Plant	Cell press	期刊	选读
11	PNAS	PNAS	期刊	选读
12	Development	dev.biologists.org/	期刊	选读
13	BMC Developmental Biology	BMC	期刊	选读
14	Nature 系列子刊	NPG	期刊	选读
15	Genes and Development	Cold spring harbor	期刊	选读
16	Annual Review of Entomology	Annual Reviews Inc	期刊	选读
17	Advances in Insect Physiology	Academic Press Inc	期刊	选读
18	The Arabidopsis Book	美国植物生物学家学会	期刊 (每年更新)	选读
19	Insect Biochemistry and Molecular Biology	Elsevier Ltd.	期刊	选读
20	植物学报	植物所	国内核心期刊	选读
21	Plant systematics (Second Edition) 植物系统学(原著第二版)	Michael G. Simpson, 科学出版社	著作	选读
22	高级植物生理学	科学出版社, 陈晓亚, 薛红卫等主编	著作	选读
23	植物生理与分子生物学	余叔文、汤章成 科学出版社, 2001 年	教材	选读
24	Phylogenetics (Second edition)	E.Q.Weily & Leiberan	著作	选读
25	生物进化与分类原理	科学出版社	著作	选读
26	Molecular Phylogeny and Evolution	Elsevier	期刊	选读
27	Zootaxa	Magnolia Press	期刊	选读
28	动物分类学报	科学出版社	期刊	选读
29	Journal of Biological Chemistry	Elsevier	期刊	选读
30	动物学报	《动物学报》编辑部	期刊	选读
31	生物多样性	《生物多样性》编辑部	期刊	选读

32	动物应激生物学	G.P.Moberg;J.A.Mench<美>卢庆萍,张宏甫主译	著作	选读
33	Aquatic Microbial Ecology	Inter Research	期刊	选读
34	Journal of Plankton Research	Oxford University Press	期刊	选读
35	Hydrobiologia	Springer	期刊	选读
36	Fish and shellfish immunology	Elsevier 集团	期刊	选读
37	生物学通报	中国科学技术协会	期刊	选读
38	动物学杂志	中国科学院动物研究所 中国动物学会	期刊	选读
39	动物学研究	中国科学院昆明动物研究所; 中国动物学会	期刊	选读
40	Biological Abstracts	BIOSIS	期刊	选读
41	Frontiers in zoology	BioMed Central	期刊	选读
42	Integrative Zoology	国际动物学会(ISZS)、 中国科学院动物研究所 和 Wiley-Blackwell 出版社	期刊	选读
43	经济动物学报	国家新闻出版	期刊	选读
44	Science Citation Index	美国科学情报研究生所	期刊	选读
45	中国动物学会通讯	中国动物学会	期刊	选读
46	昆虫学报	中国动物学会	期刊	选读
47	寄生虫与医学	中国动物学会	期刊	选读
48	生物学通报	中国动物学会	期刊	选读
49	Molecular Cell Biology(5th)	W.H.Freeman and Company	著作	选读
50	细胞与分子免疫学杂志	中华医学会	期刊	选读
51	中国细胞生物学学报	中国科学院上海生命科学研究 院生物化学与细胞生物学研究所 和中国细胞生物学学会	期刊	选读
52	遗传学报	遗传学报	期刊	选读
53	生物学通报	中国动物学会	期刊	选读
54	中国细胞生物学学报杂志	中国细胞生物学学报杂志编辑部	期刊	选读
55	细胞生物学杂志	中国科学院上海生命科学研究 院生物化学与细胞生物学研究所	期刊	选读
56	Cytokine & growth factor reviews	英国	期刊	选读
57	Journal of cellular physiology	美国	期刊	选读
58	Journal of cellular biochemistry	美国	期刊	选读
59	Cell death and differentiation	英国	期刊	选读
60	International review of cytology	美国	期刊	选读

61	《植物发育生物学》(黄学林编著)	科学出版社, 2012	参考资料	选读
62	The Molecular Biology of the Cell	Garland Publishing Inc	著作	选读
63	Biochemistry	科学出版社	著作	选读
64	《分子生物学》	科学出版社	著作	选读
65	《高级生物化学》	西南师范大学出版社	著作	选读
66	《基因工程原理》	科学出版社	著作	选读
67	《分子克隆实验指南》	科学出版社	著作	选读
68	《生化实验方法和技术》	高等教育出版社	著作	选读
69	《基因组学》	高等教育出版社	著作	选读
70	《蛋白质化学研究技术与进展》。	科学出版社	著作	选读
71	《基因组学、转录组学与代谢组学》	科学出版社	著作	选读
72	《功能基因组学》	科学出版社	著作	选读
73	《实验室解决方案:组学数据生物信息学·研究方法实验方案》	科学出版社	著作	选读
74	《生物信息学》	科学出版社	著作	选读
75	《普通昆虫学》	科学出版社	著作	选读
76	Insect Development: Morphogenesis, Molting and Metamorphosis	Academic Press	著作	选读
77	Insect-Plant Biology	Oxford University Press	著作	选读
78	Insect Molecular Biology	Wiley	期刊	选读
79	Journal of Insect Physiology	Elsevier Ltd.	期刊	选读
80	神经科学--探索脑 王建军主译	高等教育出版社 2006	专著	选读
81	神经元突触传递的细胞和分子生物学 盛祖杭	上海科技出版社 2009	专著	选读
82	神经生物学 寿天德主编	高等教育出版社 2006	专著	选读
83	神经科学原理 第四版 Kandel	科学出版社 2004	专著	选读
84	生理科学进展	中国科技协会	期刊	选读
85	生理学评论	中国科技协会	期刊	选读
86	中华病理学杂志	中国科学技术协会	期刊	选读
87	中国病理生理学	中国病理生理学会主办、暨南大学出版	期刊	选读
88	生理学报	中国生理学会和中国科学院上海生命科学研究院	期刊	选读
89	现代电生理学杂志	河北省医科大学第四临床医学院	期刊	选读
90	中国应用生理学杂志	中国生理学会和军事医学科学院卫生学环境医学研究所	期刊	选读

《专业外国语》课程简明教学大纲

课程名称	专业外国语			课程编号		2101g0002	
课程负责人	余小强			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	余小强、王璋						
课程类别	公共必修课			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							
在介绍英语科技论文的结构、特点和一般规范的基础上，详细介绍英文论文的题目、摘要、前言、材料与方法、结果（图、图示和表格）、讨论、致谢及参考文献等各部分的写作内容、要求、规范、常见错误和写作技巧；解析不同专业领域的代表性论文；归纳出英文科技论文各部分写作的一般模式和常用语句；介绍英文论文中参考文献等选择和引用、关键词的选择、论文署名与致谢等的规范和要求；介绍论文整体计划、写作过程、编辑与修改、投稿刊物的选择、投稿与审稿过程、解答和应对编审提出的问题等。使学生较系统地掌握英语科技论文的写作计划制定、论文的写作和论文发表等全过程，能利用已有的基础英语和专业知							
识，写出基本符合规范的英语科技论文。							
教学内容及安排							
理论讲授课 32 学时							
1.英语论文的结构特点、题目、署各单位与摘要的写作（4 学时）							
2.引言、材料与方法、结果部部分、讨论部分、致谢和参考文献（4 学时）							
图、图示和表格及数据处理（4 学时）							
3.论文的设计、写作、编辑、主要语句、投稿和发表（4 学时）							
4.科技论文的语法特点、常见问题，写作技巧（4 学时）							
5.范文解析（Nature, Science, Cell, PNAS 等）（12 学时）							
作业：							
1）给出 3 篇英文研究论文摘要，详细分析摘要的写作结构、语法和内容等特点，并将其翻译成中文。							
2）给出 2 个图或表，用英文描述其所代表的含义，巩固结果部分的描述。							
3）找出各自领域 1 篇英文研究论文，阅读并讲解其主要内容。							
4）找出各自领域的 1 篇中文研究论文，将其翻译成英文。							
考核方式	考查：考勤及平时作业（20%）、小组论文汇报（40%）、期末专业综述（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	各专业刊物最新发表的研究论文						

《生物化学与分子生物学》课程简明教学大纲

课程名称	生物化学与分子生物学			课程编号	2101b0019		
课程负责人	黄立华			课程负责人 所在单位	生命科学学院		
教学团队成员	生命科学学院生化和分子生物学专业导师						
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							
在已有《生物化学》和《分子生物学》的基础上，进一步加深和拓展生物化学的基本理论、更高层次地认识生物化学的基本原理、事实和现象，为分子生物学和分子遗传学的学习奠定必要的基础；强化生物化学基本实验理论、实验技能，系统提高其分析和解决问题的能力；了解当今生物化学在生命科学研究中的重大而深远的作用。							
教学内容及安排							
集中授课，共 8 个章节，每个章节 4 学时： 1. 蛋白质的三维结构、蛋白质的功能-经典文献阅读和专题讨论 2. 蛋白质研究技术-经典文献阅读和专题讨论 3. 基因与染色体-经典文献阅读和专题讨论 4. 基因表达调控-经典文献阅读和专题讨论 5. 表观遗传学-经典文献阅读和专题讨论 6. 基因组-经典文献阅读和专题讨论 7. 蛋白组-经典文献阅读和专题讨论 代谢组-经典文献阅读和专题讨论							
考核方式	考查：文献综述 50%+PPT 口头汇报（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						
	（请注明使用教材名称、作者/主编、出版单位、出版年份、版次） 《高级生物化学实验理论与技术》，主编:王燕菲；出版社:科学出版社；出版时间:2016 年 01 月。						
参考书目	Nature Structural and Molecular Biology、JBC 等领域内核心期刊						

《分子植物科学》课程简明教学大纲

课程名称	分子植物科学			课程编号	2101b0016		
课程负责人	张盛春			课程负责人 所在单位	生命科学学院		
教学团队成员	阳成伟、唐晓艳、赖建彬、高彩吉、张盛春、张钟徽						
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
	8	16		8			
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
该课程是植物学博士的核心专业课程。通过本课程的学习，要求学生在全面掌握植物形态建成、生长发育与代谢调控、植物基因组和遗传学特征，以及植物系统发育和进化的基本规律等方面的专业知识和技能的基础上，通过经典文献的研读了解当前植物学科的研究概况、学科前沿新进展、新观点以及新技术的动态，培养学生精读文献、总结归纳的能力，以及提出科学问题和分析问题的能力，掌握开展植物生物科学研究工作的思路与方法，树立正确的科学研究态度、团队合作精神以及缜密思考问题的良好素质。课程注重介绍一些发表在《Molecular Plant》等期刊上的重要进展，该期刊为国内出版，目前已是国际植物学领域顶级期刊，通过了解该期刊和学习上面的论文，提高学生的自信心和爱国情怀，掌握分子植物学的发展动态。							
教学内容及安排							
集中授课，共 8 个章节，每个章节 4 学时：							
1. 教师介绍分子植物学研究最新进展-1							
2. 教师介绍分子植物学研究最新进展-2							
3. 植物激素-文献阅读和专题讨论							
4. 植物光合作用和光生物学-经典文献阅读和专题讨论							
5. 植物器管发育-经典文献阅读和专题讨论							
6. 植物分子遗传和小分子 RNA 生物学-经典文献阅读和专题讨论							
7. 植物细胞和亚细胞结构和功能-经典文献阅读和专题讨论							
8. 植物逆境生物学-经典文献阅读和专题讨论							
考核方式	考查：考勤（10%），平时作业（40%），课堂汇报（20%），课程论文（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） 《植物生理学》，王小菁主编，高等教育出版社，2019 年，第 8 版						
参考书目	《Nature Plants》、《Molecular Plant》、《Plant Cell》、《Trends in Plant Science》、 《New Phytologist》等植物学领域重要期刊						

《细胞信号转导》课程简明教学大纲

课程名称	细胞信号转导			课程编号	2101b0017		
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	高彩吉、关燕清、胡春、赖建彬						
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
	4	28					
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
细胞生物学、分子生物学、生物化学是探究生命活动的重要基础学科。细胞信号转导是细胞生物学乃至整个生命科学领域的重点学习课程。通过本课程的学习，让学生进一步了解细胞信号转导的学科前沿新进展、新观点以及新技术的研究动态。要求学生精读文献，总结植物细胞信号转导和动物细胞信号转导的异同点，学习如何提出科学问题和分析问题、掌握开展细胞信号转导研究工作的思路与方法。培养博士研究生具有正确的科学研究态度、合作的团队精神以及缜密思考问题的良好素质。							
教学内容及安排							
集中授课，共 8 个章节，每个章节 4 学时： 1. 教师介绍细胞信号转导的基本概念和理论 2. 信号分子-经典文献阅读和专题讨论 3. 受体蛋白-经典文献阅读和专题讨论 4. 信号效应器-经典文献阅读和专题讨论 5. 第二信使-经典文献阅读和专题讨论 6. 蛋白翻译后修饰（磷酸化和乙酰化等）和信号转导-经典文献阅读和专题讨论 7. 蛋白翻译后修饰（泛素化和 SUMO 化等）和信号转导-经典文献阅读和专题讨论 8. 信号转导的反馈调控-经典文献阅读和专题讨论							
考核方式	考查：平时成绩 30%+ 期末考试 70% ； 平时成绩主要考察 考勤、上课问答和讨论等内容；期末考察内容为学生主题汇报，主要考察学生文献综述撰写、文献研读及 PPT 汇报的能力。						
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) 《细胞信号转导》，孙大业等著作，科学出版社，2020 年第四版						
参考书目	1.《神经科学：探索脑》，第四版，Bear MF, Connors BW, Paradiso MA 主编，Wolters Kluwer 出版社，2015 2.《神经科学发展历史与思考》，陈宜张著，上海科技出版社，2008 3.《千年华夏脑认识》，陈宜张著，上海科技出版社，2021						

《动物生理和发育生物学》课程简明教学大纲

课程名称	动物生理和发育生物学			课程编号	2101b0018		
课程负责人	余小强			课程负责人 所在单位	生命科学学院		
教学团队成员	生命科学学院动物学和生化分子专业导师						
课程类别	方向必修课			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
		32					
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
掌握动物发育尤其是昆虫变态与发育的基本过程及其调控机理，掌握昆虫生理系统的结构、功能以及各种生理过程的调控机制，掌握动物基本生理过程的调控机制，了解本领域的最新研究进展，通过文献学习学会提出科学问题并掌握解答科学问题的思维方法和技术手段。							
教学内容及安排							
集中授课，共 8 个章节，每个章节 4 学时： 1. 动物（昆虫、鱼类、小鼠等）胚胎发育-经典文献阅读和专题讨论 2. 动物（昆虫、鱼类等）表皮系统发育-经典文献阅读和专题讨论 3. 动物附肢发育与再生-经典文献阅读和专题讨论 4. 动物呼吸系统菌群与免疫-经典文献阅读和专题讨论 5. 动物（昆虫、鱼类等）先天性免疫系统发育-经典文献阅读和专题讨论 6. 动物（昆虫、鱼类、小鼠等）生殖系统发育-经典文献阅读和专题讨论 7. 动物（昆虫、鱼类、小鼠等）神经系统发育的激素调控-经典文献阅读和专题讨论 8. 昆虫激素与变态发育-经典文献阅读和专题讨论							
考核方式	考查：过程性评价占 60%（考勤 10%、小组汇报 90%），课程论文占 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） 《动物发育的分子原理》，作者:阿里亚斯；出版社:高等教育出版社；出版时间:2006 年 09 月。国外优秀生命科学教材中文翻译版。						
参考书目	《Insect Science》、《昆虫学报》等重要期刊						

《生命科学研究进展》课程简明教学大纲

课程名称	生命科学研究进展			课程编号		2101a0010	
课程负责人	张钟徽、潘文波			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	本校和校外生命科学研究领域的博士生导师和专家						
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							
生命科学作为一门多学科综合发展的学科，正与其他学科不断交叉渗透，其发展之快，影响之大，为科学史上少有，新问题不断产生和解决，新概念、新理论不断提出，新技术、新方法不断发明与改进。《生命科学研究进展》希望研究生能紧跟生命科学发展的步伐，及时了解 and 吸收生命科学领域内新发现、新概念、新理论和新方法，开拓研究生的科研思路，启发研究生的科研思想。要求研究生在学习这门课程的时候能够敏锐的发现科学问题，思考解决科学问题的研究思路，并提出研究路线。							
教学内容及安排							
生命科学研究的内容宽泛，该课程主要学习国内外生命科学领域中的最新研究成果，其所覆盖的主要学科是：植物学、细胞生物学、生物化学与分子生物学、遗传学、动物学、水生生物学、生理学、神经生物学等。还包括生物学一级学科涵盖的各二级学科与其他学科的交叉学科领域等。学生通过参加学术报告会并参与问答环节学习最新的生命科学研究进展。课程计划安排 8 位老师介绍其实验室的最新研究进展，其中计划聘请校外老师至少 3 个，每个老师 4 个学时，共计 32 学时。 1. 蛋白质 SUMO 化修饰调控机制和功能研究进展（阳成伟）（4 学时） 2. 昆虫激素信号转导调控机制和研究进展（李胜）（4 学时） 3. 植物雄性不育分子机制和应用（唐晓艳）（4 学时） 4. 动物免疫调控机制研究进展（余小强）(4 学时) 5. beta 细胞成熟和再生调控机制（刘彦梅）（4 学时） 6.聘请外校相关领域专家讲授研究进展报告（12 学时）							
考核方式	考查：通过听取不同专家的讲座，在阅读近期国内外文献基础上，完成 1 篇生命科学范畴内、与学生毕业论文研究课题有关的综述，体现研究生对文献的查阅、整理、分析能力以及对研究领域动态的了解。						
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	Nature、Science、Cell、Molecular Cell 以及 Nature 子刊系列等国际重要主流学术期刊						

《微生物技术和微生物组学》课程简明教学大纲

课程名称	微生物技术和微生物组学			课程编号	2101b0020		
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	李金天、黄华、束文圣、张新帅等生命科学学院微生物学专业导师						
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
	12	20					
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
教学目的：							
1. 注重培养学生提出问题、分析问题、解决问题的能力。							
2. 使学生掌握微生物学组学研究动态以及微生物技术及其应用的基础知识。							
3. 使学生了解微生物组学和微生物技术在工业、农业、医学、食品卫生、环境保护中的重要应用。							
教学要求：							
学习此课程以前，学生已经掌握了必要的微生物学、生物化学与分子生物学、细胞生物学等知识，并学习了相关的课程。							
教学内容及安排							
集中授课，共 8 个章节，每个章节 4 学时：							
1. 微生物组学研究概况							
2. 微生物生物技术及其方法与原理							
3. 酶工程原理和方法							
4. 微生物的代谢及代谢产物-经典文献阅读和专题讨论							
5. 现代微生物培养和发酵控制技术-经典文献阅读和专题讨论							
6. 微生物应用于环境保护的技术-经典文献阅读和专题讨论							
7. 微生物组学和肠道微生物菌群-经典文献阅读和专题讨论							
8. 微生物检测新技术以及基因工程-经典文献阅读和专题讨论							
考核方式	考查：包括课堂考勤、平时作业、课程汇报三个环节，分别占课程总成绩的 20%、20%、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.《酶工程》（第四版），郭勇主编，科学出版社，出版时间:2021 年 01 月						
	2.Talaro,《微生物学基础》(第 8 版)(影印版)，高等教育出版社,2013.						
参考书目	《Annual review of microbiology》、《Nature Microbiology》、《Enzyme and Microbial Technology》等领域内核心期刊						

《神经科学》课程简明教学大纲

课程名称	神经科学			课程编号		3101b0001	
课程负责人	肖林			课程负责人 所在单位		脑科学与康复医学研 究院	
教学团队成员	肖林、胡春、龙程						
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
	8	16		8			

课程定位、教学目的及要求、教学成效

课程概述和定位：神经系统是生物体内最复杂的系统。揭示神经系统活动规律、探寻神经系统疾病防治手段,发展基于神经系统工作原理的人工智能是神经科学的三大主要研究目标。神经科学是生命科学研究中最具挑战性、最活跃和最激动人心的研究领域之一。神经科学是生物学博士生的一门重要核心课程。该课程不但注重介绍神经科学的基础理论知识及研究新进展,而且还关注相关实验技术和方法,同时注重培养学生的文献阅读与批判能力。通过本课程的学习,使学生掌握神经科学的基础知识,了解神经科学领域的新成果、新动态。

教学目标：掌握神经系统功能活动的基本知识与基本理论,熟悉疾病状态下神经系统的结构与功能改变,了解基于神经系统工作原理的人工智能研究进展,能够从分子与系统水平理解神经网络的工作原理。熟练阅读神经科学相关英文文献,了解最新前沿进展;熟悉近期文献相关研究实验设计的原理,能够合理判断文献涉及研究工作的价值及可信度,提高学生分析问题、解决问题的能力。

原则上要求的先修课程：不全包括但也不限于如下大学专业课程,如生理学、药理学、细胞生物学、生物化学与分子生物学、生物信息学、组织胚胎学、解剖学等。

课程思政的考虑：在教学过程中注意结合本国相关历史和现实,融入思政教育,确保立德树人的教育理念的本课程得到切实贯彻。

国际化元素的考虑：本课程的教材一翻译的英文版国际著名神经科学教材《Neuroscience: Exploring the Brain》,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

集中授课,共8个章节,每个章节4学时:

1. 教师介绍神经科学绪论、神经系统和神经元的发生、结构与功能
2. 教师介绍神经传导通路概况
3. 突触传递-经典文献阅读和专题讨论
4. 神经递质和神经肽-经典文献阅读和专题讨论
5. 神经胶质细胞的功能-经典文献阅读和专题讨论
6. 神经科学研究中西方历史对其启示-经典文献阅读和专题讨论
7. 神经系统典型疾病介绍-经典文献阅读和专题讨论
8. 神经科学常用研究技术-经典文献阅读和专题讨论

考核方式	考查: 考勤 10%, 平时作业 20%, 文献综述加 PPT 口头汇报 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） 《脑研究的前沿与展望》，陈宜张著，上海科技出版社，2018
参考书目	1. 《神经科学：探索脑》，第四版，Bear MF, Connors BW, Paradiso MA 主编，Wolters Kluwer 出版社，2015 2. 《神经科学发展历史与思考》，陈宜张著，上海科技出版社，2008 3. 《千年华夏脑认识》，陈宜张著，上海科技出版社，2021

《AI+生物学》课程简明教学大纲

课程名称	AI+生物学			课程编号		212025004	
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	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）
参考书目	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。

《高级分子和细胞生物学》课程简明教学大纲

课程名称	高级分子和细胞生物学			课程编号		2101c0027	
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	生命科学学院和脑科院的相关领域的老师						
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							
细胞与分子生物学是当今生物学发展的前沿和热点，又是生命科学各学科之间的交汇点和纽带，在农业、医学和基础生命科学等领域均扮演着重要的角色。本课程着重介绍现代细胞和分子生物学的基本理论、研究方法以及该领域的最新进展。主要课程内容涉及细胞的增殖与分化、细胞内的信号传导、细胞衰老与凋亡、基因和基因组、基因组学和蛋白质组学、基因工程、细胞和分子生物学研究技术等方面。通过本课程的学习，要求学生初步掌握现代分子细胞生物学的基本理论和技术，熟悉常用研究方法的原理和研究策略，了解研究热点和发展的最新趋势。课程会注意介绍近 10 年来国内分子细胞生物学研究领域的重大研究进展（一般应发表在 Nature、Cell、Science 等顶级期刊，提高学生的爱国情怀和自信心）。							
教学内容及安排							
计划安排本校 16 位老师讲授以下 16 个章节，每个章节 2 个学时							
Chapter 1 Cells and Genomes							
Chapter 2 Cell Chemistry and Biosynthesis							
Chapter 3 DNA and Chromosomes							
Chapter 4 DNA Replication, Repair, and Recombination							
Chapter 5 Control of Gene Expression							
Chapter 6 How Cells Read the Genome: From DNA to Protein							
Chapter 7 Manipulating Proteins, DNA, and RNA							
Chapter 8 Visualizing Cells							
Chapter 9 Membrane Transport of Small Molecules and the Electrical Properties of Membranes							
Chapter 10 Intracellular Compartments and Protein Sorting							
Chapter 11 Intracellular Vesicular Traffic							
Chapter 12 Energy Conversion: Mitochondria and Chloroplasts							
Chapter 13 Mechanisms of Cell Communication							
Chapter 14 The Cytoskeleton							
Chapter 15 The Cell Cycle							
Chapter 16 Apoptosis and Autophagy							
考核方式	考查：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）						
参考书目	Nature、Science、Cell、Molecular Cell 以及 Nature 子刊系列等国际重要主流学术期刊						

《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	2101c0029		
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	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
	10	2		4			
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
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							
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 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

《植物生长调节物质》课程简明教学大纲

课程名称	植物生长调节物质			课程编号		2101c0030	
课程负责人	张盛春			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	植物学专业指导组老师						
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 植物生长物质涉及到对植物生命活动本质的认识与调节，为植物科学领域的研究热点。通过本课程的学习，培养学生查找资料，掌握收集资料、整理资料与分析资料的方法。通过学习了解植物生长物质的研究动态以及研究方法，培养研究生的科学态度、科学研究的团队精神和对科学问题的思考。							
教学内容及安排 共 4 个章节，每个章节 8 学时；其中每个章节包括集中授课和组织研讨各 4 个学时。教学内容重点体现在对“研究进展”的了解。 1. 植物生长调节物质的种类及其研究动态 2. 植物生长调节物质的合成代谢与调节及其研究动态 3. 植物生长调节物质的运输调控及其研究动态 4. 植物生长调节物质的信号转导和作用机制的研究动态							
考核方式	考查：考勤（10%），平时作业（30%），课堂汇报（20%），课程论文（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	许智宏、薛红卫，植物激素作用的分子机理，2012，上海科学技术出版社 《Plant Cell》、《Trends in Plant Science》和《Annual Review of Plant Biology》等植物学领域重要期刊论文。						

《环境毒理学》课程简明教学大纲

课程名称	环境毒理学			课程编号		2101c0031	
课程负责人	范瑞芳			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	范瑞芳、赵俊、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
	24	8					
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
一、教学目的							
环境毒理学是近几十年发展起来的一门交叉学科，是利用毒理学方法研究环境污染物，特别是化学污染物对包括人体在内的生物有机体的损害作用及其机理的科学，为制定环境卫生标准做好环境生态保护工作提供科学依据，是环境医学的一个组成部分，也是毒理学的一个分支。							
本课程的目的是使学生在熟悉环境毒理学基本概念和基本理论的前提下，能根据实验目的与要求自行设计实验，掌握常见环境污染物的毒性作用和机制，并对环境毒理学的前沿研究动态有所了解。							
二、教学要求							
1.理论教学与实际运用相结合，课堂学习与自身实践相结合。							
2.本门课程为生理学、动物学和神经生物学专业研究生的选修课。							
教学内容及安排							
共 8 个章节，每个章节 4 学时：							
1. 绪论：环境毒理学的概念、研究对象、任务、研究方法概论，包括染毒方式、暴露时间、三致效应以及行为学实验							
2. 毒性机制研究中的生物标志							
3. 外源化学物的代谢活化与生物大分子的共价结合							
4. DNA 损伤与致突变作用环境内分泌干扰物							
5. 环境表观遗传学							
6. 自由基与氧化应激							
7. 讲座一：分子毒理学的研究方法及其进展							
8. 讲座二：多环芳烃(或双酚 A)污染物与人群健康的研究进展							
考核方式	考查：（1）考勤；（占比 10%）（2）汇报；（占比 40%）（3）文献综述（占比 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） 孔志明，《环境毒理学》，南京大学出版社，2006						
参考书目	庄志雄，何云：《机制毒理学》，科学出版社，2021						

《蛋白质修饰》课程简明教学大纲

课程名称	蛋白质修饰			课程编号		2101c0032	
课程负责人	赖建彬			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	阳成伟、赖建彬、高彩吉、张盛春、张钟徽						
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	8					
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
通过学习本课程，学生了解蛋白质翻译后修饰的概念、重要意义以及蛋白质翻译后修饰研究的一般原理和技术方法，包括泛素化、SUMO 化、磷酸化、糖基化、棕榈酰化、甲基化和乙酰化等，并充分认识蛋白质翻译后修饰不仅有助于理解翻译后修饰在生命过程中的重要意义，还对未来从事药物开发提供理论知识。							
教学内容及安排							
共 8 个章节，每个章节 4 学时： 1. 蛋白质翻译后修饰的研究方法 2. 蛋白质泛素化修饰的研究进展 3. 蛋白质 SUMO 化修饰的研究进展 4. 蛋白质磷酸化化修饰的研究进展 5. 蛋白质糖基化化修饰的研究进展 6. 蛋白质棕榈酰化修饰的研究进展 7. 蛋白质甲基化修饰的研究进展 8. 蛋白质乙酰化修饰的研究进展							
考核方式	考查：课堂提问（30%），课程论文（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）						
参考书目	《JBC》、《Plant Cell》、《Trends in Plant Science》和《Annual Review of Plant Biology》等相关领域重要期刊论文。						

《基因编辑和基因工程》课程简明教学大纲

课程名称	基因编辑和基因工程			课程编号		2101c0033	
课程负责人	任充华			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	任充华						
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	8					
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
内容涵盖基因操作的主要技术原理及相关应用。第一部分论述基因工程赖以创立的理论及技术基础，重点介绍基因研究的发展及基因的现代概念;基因研究与基因工程的相互依赖关系;基因操作主要技术的基本原理;第二部分介绍基因编辑的发展历程和研究进展；第三部分重点介绍现代生物学最为重要的 CRISPR-Cas9 基因编辑技术原理和应用。学生通过该课程学习掌握基因工程的基本发展历程，理解 CRISPR-Cas9 基因编辑技术原理并掌握其应用方法。							
教学内容及安排							
共 8 个章节，每个章节 4 学时： 1. 基因工程基本原理和理论体系 2. 基因克隆、DNA 重组和转基因技术研究进展 3. 基因编辑发展历程和进展 4. CRISPR-Cas9 基因编辑技术原理和应用-基因靶向突变/敲除研究进展 5. CRISPR-Cas9 基因编辑技术原理和应用-分子诊断和检测研究进展 6. CRISPR-Cas9 基因编辑技术原理和应用-基因定向敲入研究进展 7. 学生研讨 8. 学生研讨							
考核方式	考查：课堂提问（30%），课程论文（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）						
参考书目	《CRISPR 基因编辑技术》，刘世利 主编；李海涛，王艳丽 副主编 /2021-01-01 /化学工业出版社。						

《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		212025001	
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	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		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						

《动物免疫系统与进化生物学》课程简明教学大纲

课程名称	动物免疫系统与进化生物学			课程编号		2101c0034	
课程负责人	叶剑敏			课程负责人 所在单位		生命科学学院	
教学团队成员	动物学专业指导组老师						
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							
通过本课程的学习，要求学生在全面掌握动物免疫进化生物学的原理、方法的基础上，了解动物免疫系统与进化生物学的研究概况、学科前沿新进展、新观点和新技术的动态，培养学生查找资料，掌握收集资料、整理资料与分析资料的方法，学习如何提出科学问题和分析问题，掌握开展动物进化生物科学研究工作的思路与方法，培养研究生的科学态度、科学研究的团队精神和对科学问题的思考。							
教学内容及安排							
共 8 个章节，每个章节 4 学时。							
第一章：动物免疫进化生物学的历史							
第二章及第三章：动物分类和免疫系统进化的研究进展与动态							
第四章：动物免疫系统发育的研究进展与动态							
第五章和第六章：动物免疫细胞生物学的研究进展与动态							
第七章：动物免疫进化生物学的研究进展与动态							
第八章：动物免疫进化多组学的研究进展与动态							
考核方式	考查：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)						
参考书目	《Annual review of immunology》、《Immunity》、《Zoological Systematics》、《Developmental and Comparative Immunology》、《Journal of Immunology》、《Nature Immunology》、《Nature Reviews Immunology》等重要期刊						

《组学与生物信息学》课程简明教学大纲

课程名称	组学与生物信息学			课程编号		2101c0035	
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	相辉，易歆竹、韩丹璐						
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	8	8				
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
掌握基因的基本生物信息学分析方法，了解基因组、转录组、蛋白质组以及 microRNA 组的相关分析理论及操作。							
教学内容及安排							
共 8 个章节，每个章节 4 学时。内容涵盖分子生物学数据库、DNA/氨基酸序列比对、基因结构与功能、蛋白质结构与功能、系统生物学、合成生物学、计算生物学等生物信息学中的重点问题。							
第一章：生物信息学历史							
第二章：分子生物学相关信息资源							
第三章和第四章：从序列比对分析到蛋白质结构预测再到基因组学、转录组学、蛋白质组学的研究							
第五章和第六章：系统生物学与合成生物学的研究内容及成果							
第七章：分子进化分析方法							
第八章：第二和第三代测序技术的基本概念与分析应用							
考核方式	考查：课堂提问（30%），课程论文（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） 普通高等教育"十二五"规划教材:《生物信息学》，陈铭/科学出版社，2018 年 06 月，第一版						
参考书目	1.《实验室解决方案:组学数据生物信息学•研究方法实验方案》，贝恩德•迈尔 (Bernd Mayer) /科学出版社 2.《生物信息学》，陶士珩 主编，科学出版社，2018 年 1 月，第一版						

《生物统计学-方法和应用》课程简明教学大纲

课程名称	生物统计学-方法和应用			课程编号		3101c0003	
课程负责人	王金辉			课程负责人 所在单位		脑科学与康复医学研 究院	
教学团队成员	王金辉、杨平						
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	12					
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
医学统计学是运用统计学的原理和方法，研究医学科研中有关数据的收集、整理和分析的应用科学。要求学生掌握常用的统计学原理和方法，同时学会使用统计软件对课题研究中数据进行分析，从而客观且全面地得出研究的结论。在教学过程中注意结合国家卫生部门发布的流行病官方统计数据，融入思政教育，确保立德树人的教育理念的本课程得到切实贯彻。							
教学内容及安排							
共 8 个章节，每个章节 4 学时： 1. 统计学绪论 2. 各种参数统计检验方法 3. 各种非参数统计检验方法 4. 统计表和统计图 5. 医学研究中的统计实践 6. 数据分析和统计实操-1 7. 数据分析和统计实操-2 8. 数据分析和统计实操-3							
考核方式	考查：数据分析和统计实操结果（70%）+平时成绩（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）						
参考书目	1.《医学统计学》第四版 孙振球，徐勇勇 编 2.《SPSS 统计分析基础教程》第三版 张文彤 著						

《常见大脑疾病病理、诊断与疗法》课程简明教学大纲

课程名称	常见大脑疾病病理、诊断与疗法			课程编号		3101c0002	
课程负责人	郭强			课程负责人 所在单位		广东三九脑科医院	
教学团队成员	郭强、李花、赵黎明、成丽娜						
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） 课程定位：本课程立足国家脑科学战略需求，依托神经内、外、儿科及癫痫中心等多学科交叉优势，构建面向常见大脑疾病（癫痫、脑血管病、颅内炎症、脑肿瘤及颅脑损伤等）的整合式诊疗教学体系。课程紧扣国际前沿精准神经医学发展趋势，聚焦多模态评估技术（SEEG、影像组学、神经电生理）及神经调控疗法，培养兼具知识深度与广度的临床神经科学人才。 教学目的：熟悉常见大脑疾病的机理与诊疗，熟悉机器人辅助医疗、影像诊断、多模态神经监测、神经调控等世界前沿技术的临床应用。 教学成效：熟悉常见脑病的规范化诊疗流程，熟悉国际前沿技术（如多模态影像、SEEG定位、ROSA 机器人辅助手术、神经调控）的基础操作原理，根据课程所学，通过思考，逐步形成批判性思维和创新性问题解决能力。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时） 每章节 2 学时 第一章 神经病学总论 第二章 神经外科总论——解码大脑“修理术”的百年探索 第三章 神经系统疾病诊断的常用方法 第四章 大脑的功能定位 第五章 神经影像检查技术 第六章 神经影像阅片基础 第七章 神经影像常见疾病概论与思考 第八章 神经内科常见疾病的诊断与治疗 第九章 神经外科疾病的诊治（1）（颅脑病理生理及颅脑外伤） 第十章 神经外科疾病的诊治（2）（解码大脑病变：肿瘤/血管/功能性疾病） 第十一章 癫痫的诊断原则 第十二章 癫痫的治疗原则 第十三章 脑电图在癫痫诊断中的应用							

第十四章	癫痫外科——打开人类认识脑科学的一扇大门
第十五章	神经影像常见疾病诊断发展——浅谈与不同学科的交叉
第十六章	可治疗的神经系统遗传代谢疾病
考核方式	考查：考勤 10%，平时作业 20%，课堂汇报 10%，期末考核（开卷：思考题）占 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.《神经疾病诊断学》，贾建平主编，人民卫生出版社 2.《神经系统疾病诊断与治疗》，丁新生主编，人民卫生出版社 3.《癫痫的诊断与治疗·临床实践与思考》，朱丹主编，人民卫生出版社 4.《颅脑肿瘤诊断与治疗精要》，赵世光、陈忠平主编，人民卫生出版社 5.《精神科疾病临床诊断与治疗方案》，张晋碚主编，科技文献出版社

《分子系统与进化》课程简明教学大纲

课程名称	分子系统与进化			课程编号	2101c0036		
课程负责人	伊珍珍			课程负责人 所在单位	生命科学学院		
教学团队成员	伊珍珍、盛亚岚						
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	4	12				
课程定位、教学目的及要求、教学成效							
课程定位：本课程面向生物学博士研究生开设，旨在帮助学生了解分子系统与进化的基本情况与研究方法，掌握基于相关软件处理数据的分析方法。 教学目的及要求、教学成效：通过理论讲授，使学生掌握分子系统与进化的理论基础；通过具体案例使学生掌握常用的软件分析；通过查阅文献与小组探讨，使学生清楚该领域前沿进展。							
教学内容及安排							
第一章绪论（4学时） 第一章 序列分析（8学时） 2.1 数据的转化与辨析 2.2 数据搜索 2.3 数据比对及分析 2.4 引物设计 第三章 系统树构建（14学时） 3.1 研究进展 3.2 系统发育推断：距离法 3.3 系统发育推断：最大简约法 3.4 系统发育推断：最大似然法 3.5 系统发育推断：贝叶斯推断法 3.6 系统树的精确性和统计检验 3.7 非核酸数据集建树及联合数据集建树 第四章 转录组分析（6学时） 4.1 研究进展 4.2 转录组组装与评估 4.3 基于转录组数据的系统树构建							
考核方式	考查：出勤 10%+课程汇报 90%						
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	黄原，《分子系统发生学》，2011，科学出版社。						

《医学成像原理医学成像原理》课程简明教学大纲

课程名称	医学成像原理			课程编号		3101c0005	
课程负责人	李论雄			课程负责人 所在单位		脑科学与康复医学研究院	
教学团队成员	李论雄						
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	12					
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）							
掌握常用医学成像技术的物理原理，理解所获取图像和信号的生理机制，及这些技术在临床和科研中的应用。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时）							
第一章 X 光，CT 成像原理,设备及应用；（4 学时） 第一节投影采集与图像重建 第二节 CT 成像的物理基础与图像重建的数学方法 第三节 X 光，CT 成像的应用							
第二章 正电子发射断层成像(PET) 原理,设备及应用；（2 学时） 第一节 正电子发射断层成像(PET) 原理 第二节 正电子发射断层成像(PET)设备及应用							
第三章 超声原理,设备及应用；（2 学时） 第一节超声原理 第二节超声设备及应用							
第四章 磁共振物理原理，硬件设施概述；（4 学时） 第一节磁共振物理原理 第二节磁共振物理硬件设施概述							
第五章 fMRI,DTI,MRS 原理及应用（4 学时） 第一节 fMRI,DTI,MRS 原理 第二节 fMRI,DTI,MRS 应用							
第六章 EEG/MEG 基本原理,设备及应用（4 学时） 第一节 EEG/MEG 基本原理 第二节 EEG/MEG 设备及应用							
组织研讨（12 学时）：每一章节学学习后组织研讨，每次 2 学时							
考核方式	考试+读书报告（其中平时成绩：占比 20%，PPT 汇报：占比 50%，开卷考试：占比 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)
参考书目	1. 《医学影像学》第八版，白人驹主编，人民卫生出版社 2. 《医学超声影像学》第二版，姜玉新主编，人民卫生出版社 3. “Functional Magnetic Resonance Imaging” , Second Edition. Scott Huettel et al., Sinauer Associate Inc. 4. “Diffusion MRI” 2nd Edition, by Heidi Johansen-Berg, et. al., Academic Press. 5. “Magnetic Resonance Spectroscopy: Tools for Neuroscience Research and Emerging Clinical Applications” , by Charlotte Stagg, Academic Press. 6. “Analyzing Neural Time Series Data: Theory and Practice” , by Mike X Cohen, The MIT Press. 7. “MEG: An Introduction to Methods” , by Peter Hanson, et al., Oxford University Press.

《神经形态学与显微成像技术》课程简明教学大纲

课程名称	神经形态学与显微成像技术			课程编号		3102c0020	
课程负责人	曾礼漳			课程负责人 所在单位		脑科学与康复医学研 究院	
教学团队成员	曾礼漳，邹广菁，郭达基						
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	8	0	0	0	0
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） 系统介绍神经系统（重点为中枢神经系统）的细胞与组织结构，以及观察和研究这些结构所必需的各类显微技术。理论部分将深入讲解神经元、胶质细胞的基本形态与功能，以及大脑、小脑、脊髓等关键部位的组织学构造。介绍显微成像技术在神经科学中的发展和应用。实验部分将以光学显微镜（特别是荧光显微镜）的操作和使用为核心，涵盖组织切片观察、图像采集、基本图像分析等内容。通过本课程的学习，学生将能够掌握神经系统的微观结构，并具备独立操作和维护常规研究级显微镜的能力。							
教学内容及安排（请注明各章节及学时） 1. 神经形态学概述（2 学时） 1.1 神经科学研究策略 1.2 神经形态学发展历程 2. 中枢神经系统与外周神经系统（2 学时） 2.1 大脑的结构及特征 2.2 神经细胞的特征及基本形态 2.3 脊髓的结构与形态特征 2.4.外周神经系统的组成与形态特征 3. 传统形态学染色技术（4 学时） 3.1 中枢神经系统的染色 3.2 周围神经系统的染色 4. 现代神经形态学研究技术（4 学时） 4.1 免疫组织化学技术 4.2 原位杂交组织化学技术 4.3 神经纤维束路示踪技术 4.4 精准神经活动调控技术 5. 先进的显微成像技术（4 学时） 5.1 光学显微镜的相关概念 5.2 荧光显微镜结构、成像原理及应用 5.3 激光共聚焦扫描显微镜的成像原理与应用 5.4 电子显微镜技术的应用和发展 6. 显微成像技术在神经生物学研究中的应用（4 学时）							

6.1 神经元活动的成像技术 6.2 双光子的成像技术 6.3 星形胶质细胞的钙成像技术 6.4 小胶质细胞成像 7. 实验分析（8 学时） 7.1 白光与荧光显微镜的样品制备 7.2 白光与荧光显微镜的使用及注意事项 7.3 激光共聚焦扫描显微镜的使用及注意事项 7.4 体视显微镜的使用及注意事项 8. 组织研讨（4 学时） 8.1 神经元成像的研讨 8.2 胶质细胞成像的研讨	
考核方式	考勤 10%，平时作业 30%，文献汇报 30%，与自己课题相关的样品制备及显微成像操作 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）
	1.《神经生物学》，熊鹰,齐建国 编著，科学出版社 2.《神经科学》，Mark F·Bear 等，高等教育出版社 3.《人体中枢神经系高清晰切片彩色图谱》，陈庆山，石献忠编著，北京科学技术出版社 4.《现代神经科学实验设计与技术》，黄潋滢 编著，中国出版集团有限公司 5.《生物科学图像处理与分析》，汤乐民等主编，科学出版社 6.《生物成像方法》，中国生物技术发展中心编著，科学出版社 7.《神经形态学图谱》，李云庆 编著，科学出版社