

附录：

生物科学与工程教指委生物技术 专业基础课程教学基本要求

(征求意见稿)

(生物技术专业知识体系所含知识领域、知识单元和知识点)

一、生命的化学分子基础 BT – BCM

1. 生命的基本化学分子 BT – BCM1

(1) 生物小分子

(2) 生物大分子

2. 糖类化学 BT – BCM2

(1) 单糖

(2) 寡糖

(3) 多糖

(4) 糖胺聚糖和蛋白聚糖

3. 脂类化学和生物膜 BT – BCM3

(1) 脂肪酸

(2) 单脂

(3) 磷脂

(4) 糖脂

(5) 类脂

(6) 生物膜

4. 蛋白质化学 BT – BCM4

(1) 蛋白质的化学组成

(2) 蛋白质的空间结构

(3) 蛋白质的结构与功能的关系

(4) 蛋白质的性质

(5) 蛋白质的分离、纯化与鉴定

5. 核酸化学 BT – BCM5

(1) 核苷酸

(2) DNA 的结构

(3) RNA 的结构

(4) 核酸的分离纯化和常用研究方法

(5) 核酸的生物功能

6. 酶化学 BT – BCM6

(1) 酶的一般概念

(2) 酶的分离纯化

(3) 酶的结构和功能

(4) 酶的催化机理

(5) 酶活性的调节机制

7. 维生素与辅酶 BT – BCM7

(1) 脂溶性维生素与辅酶

(2) 水溶性维生素与辅酶

8. 激素及其受体介导的信息传导 BT – BCM8

(1) 激素的作用机制

(2) 激素的分泌与调节

(3) 常见激素的结构与功能

9. 生物氧化及生物能学 BT – BCM9

(1) 生物氧化的基本概念

(2) 电子传递与呼吸链

(3) 氧化磷酸化

10. 糖代谢 BT – BCM10

(1) 糖的消化、吸收和转运

(2) 糖酵解

(3) 丙酮酸的氧化脱羧

(4) 三羧酸循环

(5) 磷酸戊糖途径

(6) 乙醛酸循环

(7) 糖醛酸途径

(8) 其他单糖的代谢

(9) 糖异生

(10) 光合作用

(11) 寡糖的合成

(12) 多糖的合成

11. 脂代谢 BT – BCM11

(1) 脂类的消化、吸收和转运

(2) 脂肪的分解与合成代谢

(3) 磷脂的代谢

(4) 胆固醇的代谢

(5) 脂代谢的调节

12. 蛋白质分解代谢和氨基酸代谢 BT – BCM12

(1) 蛋白质的酶促降解

(2) 氨基酸的分解代谢

(3) 氨基酸及其衍生物的合成代谢

(4) 生物固氮（非核心）

13. 核酸的分解和核苷酸代谢 BT – BCM13

(1) 核酸的分解

(2) 嘌呤核苷酸的代谢

(3) 嘧啶核苷酸的代谢

(4) 脱氧核糖核苷酸的合成

- (5) 辅酶核苷酸的代谢
14. DNA 的复制 BT – BCM14
- (1) DNA 复制的基本特征
 - (2) 原核生物 DNA 复制的机制
 - (3) 真核生物 DNA 的复制
 - (4) 滚环复制
 - (5) D – 环复制
 - (6) DNA 复制的调控
 - (7) 逆转录
15. DNA 的损伤与修复 BT – BCM15
- (1) DNA 损伤的因素与类型
 - (2) DNA 损伤的修复机制
16. DNA 的重组 BT – BCM16
- (1) DNA 重组的一般概念
 - (2) 同源重组
 - (3) 位点特异性重组
 - (4) 转座重组
17. RNA 的生物合成 BT – BCM17
- (1) 中心法则
 - (2) RNA 聚合酶的结构与功能
 - (3) 原核生物基因转录机制
 - (4) 真核生物基因转录机制
 - (5) RNA 复制
18. 转录后加工 BT – BCM18
- (1) rRNA 前体的后加工
 - (2) tRNA 前体的后加工
 - (3) mRNA 前体的后加工
19. 蛋白质的生物合成 BT – BCM19
- (1) 蛋白质合成的特征
 - (2) 原核生物蛋白质合成的机制
 - (3) 真核生物蛋白质合成的机制
 - (4) 线粒体与叶绿体的蛋白质合成系统（非核心）
 - (5) 蛋白质合成的后加工
20. 原核生物的基因表达调控 BT – BCM20
- (1) 基因表达调控的一般概念
 - (2) DNA 水平上的基因表达调控
 - (3) 转录水平上的基因表达调控
 - (4) 翻译水平上的基因表达调控
21. 真核生物的基因表达调控 BT – BCM21
- (1) 染色质水平上的基因表达调控
 - (2) DNA 水平上的基因表达调控
 - (3) 转录水平上的基因表达调控
- (4) 转录后加工水平上的基因表达调控
- (5) 翻译水平上的基因表达调控
- (6) 翻译后加工水平上的基因表达调控
22. 重组 DNA 技术及其应用 BT – BCM22
- (1) 重组 DNA 技术
 - (2) 重组 DNA 的分析与鉴定
 - (3) 其他与重组 DNA 相关的技术
23. 蛋白质的折叠（非核心） BT – BCM
24. 蛋白质组学相关知识（非核心） BT – BCM
25. 代谢组学相关知识（非核心） BT – BCM
26. 转录组学相关知识（非核心） BT – BCM

二、细胞的结构与功能及其重要生命活动

BT – CEL

1. 细胞的统一性与多样性 BT – CEL1

- (1) 细胞的基本共性
- (2) 原核细胞与古核细胞
- (3) 原核细胞与真核细胞的比较
- (4) 植物细胞与动物细胞的比较

2. 细胞质膜与细胞表面 BT – CEL2

- (1) 细胞质膜的结构模型
- (2) 膜的流动性
- (3) 膜的不对称性
- (4) 脂筏
- (5) 膜骨架
- (6) 细胞表面的特化结构

3. 细胞连接 BT – CEL3

- (1) 封闭连接
- (2) 锚定连接
- (3) 通讯连接
- (4) 细胞表面的黏连分子

4. 动物细胞外基质 BT – CEL4

- (1) 胶原
- (2) 氨基酸糖和蛋白聚糖
- (3) 层黏连蛋白和纤黏连蛋白
- (4) 弹性蛋白

5. 植物细胞壁 BT – CEL5

- (1) 组成细胞壁的大分子
- (2) 细胞壁构架
- (3) 细胞壁的生物合成和装配
- (4) 细胞壁与细胞生长、分化

- (5) 细胞壁的利用
6. 物质的跨膜运输 BT – CEL6
- (1) 被动运输与主动运输
 - (2) 载体蛋白与通道蛋白
 - (3) 泵
 - (4) 内吞作用与外排作用
7. 真核细胞内的区域化 BT – CEL7
- (1) 区域化概述：膜性细胞器
 - (2) 内质网的类型及其功能
 - (3) 高尔基复合体及其功能
 - (4) 溶酶体的结构、功能与发生
 - (5) 过氧化物酶体及其功能
8. 真核细胞产能细胞器：线粒体与叶绿体 BT – CEL8
- (1) 线粒体的结构与功能
 - (2) 叶绿体的结构与功能
 - (3) 光合作用：光反应与暗反应
 - (4) 线粒体与叶绿体的遗传
 - (5) 线粒体和叶绿体蛋白质的运送和组装
9. 蛋白质分选和囊泡运输 BT – CEL9
- (1) 核糖体的组成与功能
 - (2) 信号假说与蛋白分选信号
 - (3) 内质网在蛋白质分选和组装中的作用
 - (4) 高尔基体中的蛋白质修饰
 - (5) 蛋白质分选的基本途径与类型
 - (6) 细胞内的膜泡运输
10. 细胞骨架 BT – CEL10
- (1) 细胞骨架的概述
 - (2) 微丝的结构与功能
 - (3) 微管结构与功能
 - (4) 中间纤维结构与功能
 - (5) 细胞核骨架
11. 细胞核与染色体 BT – CEL11
- (1) 染色质化学组成
 - (2) 常染色质和异染色质
 - (3) 染色体结构
 - (4) 核仁的超微结构与功能
12. 细胞信号转导 BT – CEL12
- (1) 细胞受体与分子开关
 - (2) 细胞受体介导的主要信号通路
 - (3) 细胞信号传递的基本特征与蛋白激酶的网络整合信息
13. 细胞增殖及其调控 BT – CEL13
- (1) 细胞周期
 - (2) 有丝分裂
 - (3) 减数分裂
 - (4) 细胞周期的调控
14. 细胞分化与凋亡 BT – CEL14
- (1) 细胞分化的特征与影响因素
 - (2) 细胞分化与胚胎发育
 - (3) 凋亡的形态及生化特征
 - (4) 凋亡的分子机制
 - (5) 癌细胞与癌生物学
15. 细胞衰老及学说（非核心） BT – CEL15
16. 细胞起源与进化（非核心） BT – CEL16
- ### 三、生物体的结构与功能及生物多样性
- #### BT – SFD
- 1. 植物的组织与功能 BT – SFD1
 - (1) 分生组织
 - (2) 薄壁组织（基本组织）
 - (3) 保护组织
 - (4) 输导组织
 - (5) 机械组织
 - (6) 分泌组织
 - 2. 植物的器官与功能 BT – SFD2
 - (1) 根
 - (2) 茎
 - (3) 叶
 - (4) 花
 - (5) 果实
 - (6) 种子
 - 3. 植物的物质与能量代谢 BT – SFD3
 - (1) 植物的水分代谢
 - (2) 植物的矿质营养和营养物质的再分配
 - (3) 植物的呼吸作用
 - (4) 光合作用
 - 4. 植物的生长发育及其调控 BT – PSF4
 - (1) 植物激素及其对生长发育的调控
 - (2) 植物的营养生长及其调控
 - (3) 植物的生殖生长及其调控
 - (4) 植物的成熟、衰老及其调控
 - 5. 动物体的组织与特征 BT – SFD5
 - (1) 上皮组织

- (2) 结缔组织
- (3) 肌肉组织
- (4) 神经组织
- 6. 动物的主要器官系统与功能 BT – SFD6
 - (1) 运动系统
 - (2) 血液及循环系统
 - (3) 免疫系统
 - (4) 呼吸系统
 - (5) 消化系统
 - (6) 代谢与体温调节
 - (7) 泌尿系统
 - (8) 神经系统
 - (9) 内分泌系统
- 7. 动物的生长发育及其调控 BT – SFD7
 - (1) 动物的生殖
 - (2) 受精与胚胎发育
 - (3) 发育的基因调控
- 8. 生物的多样性 BT – SFD8
 - (1) 生物多样性的概念
 - (2) 生物多样性与人类的生存与发展
- 9. 生物分类的原则与方法 (2) BT – SFD9
 - (1) 生物分类的原则与方法
 - (2) 生物的主要类群
- 10. 植物的主要类群 (6) BT – SFD10
 - (1) 原生生物
 - (2) 藻类植物
 - (3) 苔藓植物
 - (4) 蕨类植物
 - (5) 裸子植物
 - (6) 被子植物
- 11. 动物的主要类群 BT – SFD11
 - (1) 海绵动物
 - (2) 无脊椎原口动物
 - (3) 无脊椎后口动物
 - (4) 脊索动物
- 12. 动植物资源的开发与利用 BT – SFD12
 - (1) 药用植物的开发与利用
 - (2) 次生代谢物的开发与利用
 - (3) 动物资源的开发与利用
- 13. 动物的高级神经活动 (非核心) BT – SFD13
- 14. 科学研究中的模式动物 (非核心) BT – SFD14
- 15. 科学研究中的模式植物 (非核心) BT – SFD15
- 16. 生命的起源 (非核心) BT – SFD16

四、微生物的特征与代谢 BT – MIC

- 1. 微生物的分离和培养 BT – MIC1
 - (1) 可培养微生物的分离和纯培养
 - (2) 不可培养微生物的检测与分离
 - (3) 病毒的分离和纯化
 - (4) 其他 (非核心)
- 2. 微生物的结构与功能 BT – MIC2
 - (1) 细菌细胞的结构与功能
 - (2) 古生菌细胞的结构与功能
 - (3) 真核微生物细胞的结构与功能
 - (4) 病毒的结构与功能
- 3. 微生物的营养、生长和控制 BT – MIC3
 - (1) 微生物的营养要求及方式
 - (2) 微生物的一般生长繁殖规律
 - (3) 极端环境下的微生物及古生菌的生长繁殖特征
 - (4) 病毒的生活周期
 - (5) 用物理和化学方法控制微生物
- 4. 微生物代谢及其调控 BT – MIC4
 - (1) 能量的释放与储藏
 - (2) 生物合成及耗能代谢
 - (3) 微生物代谢的调节
 - (4) 微生物的次级代谢
- 5. 传染与免疫 BT – MIC5
 - (1) 病源微生物与人类健康
 - (2) 免疫应答反应
- 6. 微生物的多样性 BT – MIC6
 - (1) 微生物的分类系统纲要
 - (2) 微生物分类鉴定的方法
- 7. 微生物与地球化学循环 (非核心) BT – MIC7
- 8. 微生物与环境保护 (非核心) BT – MIC8
- 9. 病原微生物及生物安全 (非核心) BT – MIC9
- 10. 微生物资源的开发与利用 (非核心) BT – MIC10

五、生物与环境 BT – ECO

- 1. 生态学基本概念 BT – ECO1
 - (1) 环境与生态因子
 - (2) 生物与环境关系的基本原理
 - (3) 生物与气候、光、温度、水、营养、土壤等

的关系

- (4) 生物与生物间的关系
- 2. 种群生态学 BT – ECO2
 - (1) 种群的概念与特征
 - (2) 种群的增长及增长模型
 - (3) 种群间的相互关系
 - (4) 种群遗传学和物种形成
 - (5) 种群的生殖对策和生活史对策
 - (6) 种群的数量波动和调节机制
- 3. 群落生态学 BT – ECO3
 - (1) 群落生态学概论
 - (2) 群落的结构
 - (3) 生物在群落中的生态位
 - (4) 群落的演替和周期变化
- 4. 生态系统生态学 BT – ECO4
 - (1) 生态系统的概念
 - (2) 生态系统中的初级生产量
 - (3) 生态系统中的次级生产量
 - (4) 生态系统中有机物质的分解
 - (5) 生态系统中的能量流动
 - (6) 生态系统中的物质循环
 - (7) 生态系统的类型和功能
- 5. 资源利用与可持续发展 BT – ECO5
 - (1) 可持续发展的概念与理论
 - (2) 生态平衡与环境保护
- 6. 景观生态学（非核心）BT – ECO6
- 7. 行为生态学（非核心）BT – ECO7
- 8. 生物圈与全球变化（非核心）BT – ECO8
- (7) 可动基因与转座子
- 3. 基因与环境 BT – GEV3
 - (1) 基因之间的相互关系
 - (2) 基因型与表型的关系
- 4. 性别决定与伴性遗传 BT – GEV4
 - (1) 性别决定
 - (2) 伴性遗传
- 5. 微生物遗传 BT – GEV5
 - (1) F 因子
 - (2) 转导
 - (3) 染色体作图
- 6. 连锁与交换 BT – GEV6
 - (1) 连锁群
 - (2) 重组作图
 - (3) 遗传标记
 - (4) 真菌遗传分析
- 7. 数量性状分析 BT – GEV7
 - (1) 数量遗传与质量遗传
 - (2) 数量性状分析方法
 - (3) 遗传率
 - (4) 近交系数
- 8. 染色体畸变与基因突变 BT – GEV8
 - (1) 染色体畸变
 - (2) 染色体结构改变
 - (3) 染色体数量改变
 - (4) 基因突变的机制和突变频率
- 9. 基因组 BT – GEV9
 - (1) 基因组概念
 - (2) 人类基因组
 - (3) 其他生物基因组
 - (4) 基因组基本结构
 - (5) 基因克隆
 - (6) 基因定位
 - (7) 基因功能研究
 - (8) 基因信息分析
- 10. 核外遗传 BT – GEV10
 - (1) 母性影响
 - (2) 叶绿体遗传
 - (3) 线粒体遗传
 - (4) 核基因与胞质基因互作
- 11. 群体遗传与进化 BT – GEV11

六、生物的遗传与进化 BT – GEV

- 1. 孟德尔遗传学 BT – GEV1
 - (1) 分离定律
 - (2) 独立分配定律
 - (3) 适合度测验
- 2. 基因的概念与结构 BT – GEV2
 - (1) 复等位基因
 - (2) 顺反子
 - (3) 基因簇与基因家族
 - (4) 外显子与内含子
 - (5) 假基因
 - (6) 断裂基因与重叠基因

- (1) 基因频率
- (2) Hardy-Weinberg 定律
- (3) 突变与选择下的基因频率
- (4) 遗传漂变
- (5) 生物进化学说
- 12. 表观遗传学 BT – GEV12 (非核心)
- 13. 基因诊断与基因治疗 BT – GEV13 (非核心)

七、生物技术原理与应用 BT – BTE

- 1. 基因重组技术 BT – BTE1
 - (1) 基因文库的构建
 - (2) 目的基因的获得
 - (3) 载体质粒的制备
 - (4) 重组 DNA 的构建
 - (5) 重组 DNA 导入宿主细胞
 - (6) 重组子的鉴定
 - (7) 表达质粒的构建与诱导表达
 - (8) 工程菌的培养与目标产物分离 (非核心)
- 2. 细胞工程 BT – BTE2
 - (1) 动物细胞培养技术
 - (2) 杂交瘤技术与单克隆抗体制备
 - (3) 哺乳动物早期胚胎和干细胞体外培养和分化技术
 - (4) 植物组织与细胞培养技术
 - (5) 细胞工程相关技术 (非核心)
- 3. 发酵工程 BT – BTE3
 - (1) 工业微生物菌种及其培养
 - (2) 培养基及其设备
 - (3) 微生物工业发酵污染与防治
 - (4) 发酵产物的回收和精制
 - (5) 通气发酵 – 谷氨酸发酵
 - (6) 液体静止发酵 – 啤酒发酵
 - (7) 固体发酵 – 红曲发酵
- 4. 蛋白质与酶工程 BT – BTE4
 - (1) 蛋白质设计与工程
 - (2) 酶的固定化技术
 - (3) 固定化酶和固定化细胞
 - (4) 固定化酶和固定化细胞的应用
- 5. 生物信息 (非核心) BT – BTE5
- 6. 生物芯片技术 (非核心) BT – BTE6

八、生物学实验 (实验课程学时不少于理论课程学时)

- 1. 解剖技术
 - (1) 植物解剖及形态观察
 - (2) 动物解剖及形态观察
- 2. 显微技术
 - (1) 光学显微镜技术
 - (2) 荧光显微技术
 - (3) 电镜技术 (非核心)
- 3. 切片技术
 - (1) 徒手切片技术
 - (2) 石蜡切片技术 (非核心)
 - (3) 冰冻切片技术 (非核心)
 - (4) 超薄切片技术 (非核心)
- 4. 生物分类的方法与技能
 - (1) 微生物分类的方法与技能
 - (2) 植物分类的方法与技能
 - (3) 动物分类的方法与技能
 - (4) 动植物标本的采集与制作
- 5. 细胞、组织培养技术
 - (1) 微生物分离与培养技术
 - (2) 植物组织培养技术
 - (3) 动物细胞培养技术
 - (4) 病毒的培养技术 (非核心)
- 6. 生物分子的分离纯化及鉴定技术
 - (1) 糖类、脂类、蛋白质、核酸等分离纯化与鉴定技术
 - (2) 生物小分子分离与鉴定
 - (3) 酶的活力测定与动力学常数测定
 - (4) 蛋白质组学技术 (非核心)
- 7. 分子生物学和遗传分析技术
 - (1) 基因克隆表达技术
 - (2) 基因定位
 - (3) 基因组特异性片段的分析
 - (4) 染色体组型分析
 - (5) 遗传性状分析的常规杂交技术
 - (6) 基因定点突变 (非核心)
 - (7) 基因表达产物的细胞定位 (非核心)
- 8. 生物信息学技术 (非核心)
- 9. 专业实践

科研训练或生产实习

10. 生物技术实验

- (1) 细胞培养与组织培养
- (2) PCR 技术
- (3) DNA 重组技术
- (4) 基因导入技术
- (5) 细胞融合技术
- (6) 发酵技术
- (7) 核酸杂交技术（非核心）
- (8) 免疫印迹技术（非核心）
- (9) 生物芯片技术（非核心）
- (10) 同定化酶和固定化细胞技术（非核心）

11. 其他生物学实验技术（非核心）

(1) 模式生物的培养、生活史观察与发育

例如：拟南芥、线虫、果蝇、斑马鱼、小鼠

(2) 细胞水平的分析技术

细胞周期、细胞分化、细胞凋亡及其他细胞生物学技术

(3) 免疫学技术（非核心）

(4) 生理学技术

植物生理学技术、动物生理学技术、微生物生理学技术

(5) 生态学研究技术

种群生态学技术、群落生态学技术