**《分子医学实验技术》实验教学大纲**

**适用专业：供临床医学（含英文班、综合教学改革班）、口腔医学、麻醉学、预防医学、医学检验技术等专业使用**

总学时： 36学时

**一**、**课程的性质和任务**

分子医学是随着分子生物学的飞速发展及向医学研究和应用领域的广泛渗透而派生出的一门全新的学科。它的主体内容是分子生物学在医学中的应用，涵盖了其主要的理论和技术体系，又侧重于医学领域中的应用，其中的技术体系是开展该领域研究的核心内容。《分子医学实验技术》是一门集分子生物学基本技能、科研探索和医学应用于一体的全新的综合性实验课程。

《分子医学实验技术》为临床医学（含英文班、综合教学改革班）、口腔医学、麻醉医学、预防医学、检验技术等专业的专业基础必修课，由基础医学实验教学中心分子医学实验平台承担本课程的教学工作，使学生能掌握分子医学的经典理论和基本技能，开发学生的科研潜能和创新思维。本课程改革了传统的以单纯教师授课为主的单一教学方法，建立了一个以主体课程和学生动手为框架的，以课内课外结合、老师学生互动、课程学习和科研探索交叉，多种教学手段并进为特色的立体化教学模式，使学生在学习过程中得到全方位、多层面的综合训练。

结合临床医学等相关专业本科生的培养目标，我们致力于加强教学过程管理，强化学生素质教育，提高教学质量，深化考核方式和方法的改革，调动学生学习的积极性，加强学生平时学习的主动性，让学生重视课程的全过程学习，提高学习效果。

**二**、**相关课程的衔接**

《分子医学实验技术》涵盖了分子医学常用技术，是以现代生物化学与分子生物学技术为基础，同时结合免疫学、生理学和化学等技术而形成的。生物化学与分子生物学是一门重要的医学基础课，主要采用化学的原理和方法探讨生命奥秘。医学免疫学是研究人体免疫系统的组成及功能，免疫应答的规律、特点及其产物，免疫性疾病的发病机理以及免疫学诊断和防治的一门学科。这两门课程作为分子医学实验技术的基础课为本课程的开设奠定了理论基础，同时，分子医学实验技术课程也使得学生能更好的领会生物化学与分子生物学及免疫学的相关理论，并为今后学习临床诊断及开展大学生科研创新奠定基础。

**三、教学的基本要求**

**（一）分子医学实验技术实验课主要基于如下基本理论：**

1. 酶标仪检测基本原理

2. 离心分离原理

3．PCR技术及基本原理

4. 生物大分子分离、纯化的一般实验设计相关理论

5. 亲和层析分离纯化蛋白质的基本理论

6. SDS－聚丙烯酰胺凝胶电泳分离蛋白质的原理

7. 质粒DNA的提取原理

8. 真核基因组DNA的提取鉴定原理

9. ELISA实验原理

**（二） 基本素质**

**1．态度**：培养学生热爱党、热爱社会主义，立志献身于医学事业；树立良好的职业道德，全心全新意为人民服务；培养严谨的、实事求是的科学作风。  
 **2．能力**：在教学中对学生进行综合能力的培养，提高学生科学思维能力，即培养学生具有严肃的科学态度、严格的科学作风和严密的科学方法，使学生具有独立综合分析问题与解决问题的能力、良好的团队协作能力及拓展能力。

**四、学时分配**

表1 《分子医学实验技术》（学时分配表）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目 | 实验类型 | 是否书写实验报告 | 学时 |
| 1 | 分子医学技术绪论及真核细胞基因组DNA提取 | 综合性 | 否 | 6 |
| 2 | 聚合酶链式反应（PCR）及琼脂糖凝胶电泳检测 | 综合性 | 是 | 6 |
| 3 | 质粒DNA提取及鉴定 | 综合性 | 是 | 6 |
| 4 | GST标签蛋白亲和层析分离纯化 | 综合性 | 否 | 6 |
| 5 | SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE） | 综合性 | 是 | 6 |
| 6 | 酶联免疫吸附试验（ELISA） | 综合性 | 是 | 6 |
| 合 计 | | | | 36 |

**五**、**成绩考核**

**（一）考核形式及分值权重**

《分子医学实验技术》课程考核成绩分为四个部分，包括：实验报告（20%）、团队协作纪律及卫生（20%）、期末实验操作考试（30%）和期末理论考试（30%），详见下表。

表2  《分子医学实验技术》课程考核成绩分值与权重

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 考核类型 | 考核内容 | 分值 | 权重 |
| 1 | 实验报告 | 撰写实验报告 | 100分 | 0.2 |
| 2 | 操作规范、团队协作、纪律及卫生 | 操作规范、平时课堂团队协作、打扫卫生及出勤迟到情况 | 100分 | 0.2 |
| 3 | 期末实验考试 | 进行实验操作考试 | 100分 | 0.3 |
| 4 | 期末理论考试 | 期末理论考试 | 100分 | 0.3 |
| 总成绩 | | | 100分 |  |

**（二）考核内容及要求**

**1、实验报告（100分）：**考核内容为撰写4篇实验报告，考核学生撰写实验报告的能力。每篇报告满分100分，其中实验题目（5分），实验目的（5分），试剂及器材（5分），实验原理（15分），操作（10分），结果（20分），讨论（30分），简答题（10分）。由于各种原因未上交实验报告者，成绩为0分。

（1）成绩计算方法：

∑（xi）

4

实验报告部分的最终成绩=

xi ——第i篇实验报告的成绩

此项成绩按0.2的权重折后计入总成绩。

（2）实验报告内容及评分标准:

表3 《分子医学实验技术》实验报告内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验内容 | 实验报告内容 | 评分标准 |
| 1 | PCR及琼脂糖凝胶电泳检测 | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2. 简述PCR条件优化。 | 实验题目：5分  实验目的：5分  试剂及器材：5分  实验操作：10分  实验原理：15分  实验结果：20分  实验讨论：30分  简答题：10分  ①简述题：制作统一答案，按给分点进行打分。②实验报告讨论部分要求独立完成，如有雷同或抄袭，则无论抄袭或被抄袭者均直接扣除当次成绩30分。以实验小组为单位处理实验结果。 |
| 2 | 质粒DNA的提取及鉴定 | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述重组质粒构建过程。 |
| 3 | SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE） | 1.实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述亲和层析分离原理及优缺点。 |
| 4 | 酶联免疫吸附试验（ELISA） | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述ELISA的常见种类及原理。 |

**2、操作规范、团队协作、纪律及卫生（100分）：**考核学生平时实验课实际操作、出勤、课堂纪律以及维护实验室卫生等情况，每次课记录在案，期末汇总，将各次成绩取平均值后，按0.2权重计入总成绩。

表4 《分子医学实验技术》课程出勤、纪律及卫生评分标准

|  |  |
| --- | --- |
| 成绩组成 | 评 分 标 准 |
| 操作规范  （20分） | 课前未认真预习（包括阅读实验指导、虚拟课程在线学习）、实验过程中由于未遵守操作规范，而导致实验仪器、设备损坏者，每次扣20分；不遵守实验室守则每次扣10分。此项所扣总分不超过20分。 |
| 团队协作  （20分） | 不与同组同学进行配合、完成实验者，每次扣20分；实验结束后应及时整理实验台试剂、仪器等，清洁实验台面，未完成者每次小组成员各扣10分。此项所扣总分不超过20分。 |
| 课堂纪律  （50分） | 不参与实验操作，每次扣40分；每次迟到扣除当次成绩10分；学习态度不端正、不认真听讲、私下讲话、课堂睡觉、使用手机等，每次扣20分, 此项所扣总分不超过50分。经老师指出未加改正者，当次实验课本项100分全部扣除。 |
| 卫生  （10分） | 每人打扫实验室卫生1次，不认真打扫者，扣5分；不打扫者，扣10分。 |
| 出勤 | 课前班长向主讲教师报告出勤情况，包括：班级总人数、实际出勤人数、缺勤人数及理由，缺勤者上交年级办出具的请假条，因事、病假导致的缺勤可在其它班级上课时间补课，由补课教师出具证明、并进行此项内容以及实验报告的打分，不另外安排补课时间。若无补课，则扣除当次本项成绩全部100分；无故旷课2次即取消考试资格，计为不及格。 |

**3、期末实验操作考核（100分）**：

（1）考试时间：第14或15周。

（2）考核内容：

①使用微量移液器配制不同浓度的液体

②利用酶标仪测定倍比稀释液体光密度值

③核酸样品琼脂糖凝胶电泳上样及电泳仪的使用

④蛋白样品SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳上样及电泳仪的使用（包括制备标准曲线计算

蛋白浓度）

（3）考核形式：操作考试

考场总计4项考核内容，每场考核时间为15分钟。学生按学号顺序进入实验室后，随机抽取考试题目，进行操作。由监考老师按操作考核标准当场打分，满分100分,之后按权重0.3折合，计入总成绩。采取扣分制，即操作不当扣除相应分值。

**4、期末理论考试（100分）**

（1）考试时间：18周。

（2）考核内容：全部课程内容。

（3）考核形式：闭卷、统一考试、机考。

①题型：选择题；

②题数：50道；

③分值：每题2分，共100分，之后按权重0.3折合，计入总成绩。

**(三)成绩记载与管理**

本课程的综合成绩按以下方法记载：

1.本课程各部分考核均由主讲教师组织、实施、评定。成绩一经评定，不得随意改动，以体现客观、公正、准确。

2.本课程各部分考核成绩按100分记录，按权重折合后累加获得本课程最后总成绩。具体计算方法为：

　　X=∑（xi）

　　X——学生本课程考核总成绩

　　xi——第i部分按权重折合考核成绩

3.本课程总成绩不及格（按百分制计算，60分为及格），按该门课程不及格认定。

4.补考原则及成绩认定

根据学校统一规定，如总成绩不及格，符合补考条件，可给予一次补考机会，且只补考期末理论考试部分；补考后，将补考理论成绩按原比例折合，计入总成绩，总成绩标注“补”字样；补考后仍不及格者，按学校相关规定处理。

**六、实验指导用书**

1. 教科书

梁迅主编.《分子医学技术》.北京：人民卫生出版社，2016.9。

2. 参考书

（1）查锡良、药立波主编. 《生物化学与分子生物学》(第8版)，人民卫生出版社，2013.3.

（2）曹雪涛主编. 《医学免疫学》（第6版）.北京：人民卫生出版社，2013.06.

（3）周俊宜主编. 《现代生物技术前沿•分子医学技能》.北京：科学出版社，2006.06.

（4）肖建英等主编. 《生物化学与分子生物学实验》.北京：科学出版社．2011.03.

（5）药立波主编，《医学分子生物学实验技术》.北京：人民卫生出版社，2002．10.

**七、实验项目**

**实验一　分子医学实验技术绪论及真核细胞基因组DNA提取**

【目的与要求】

1．掌握分子医学的概念、分子医学基本实验技术。  
   2．掌握真核细胞基因组DNA提取的方法和原理。

3. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 绪论：分子医学的概念，分子医学基本实验技术；

2. 实验室规章制度，实验操作基本原则及注意事项，shiy报告书写规范，课程考核内容介绍；

3. 真核基因组DNA提取的实验原理、操作方法、仪器使用及注意事项；

4. 基因组提取后的应用：基因组文库、PCR及southern blot；

5. RNA提取方法简介；

6. 核酸（DNA和RNA）定量及定性方法的介绍；

7. 微量移液器的使用；

8. 离心机的使用。

**实验二　聚合酶链式反应（PCR）及琼脂糖凝胶电泳检测**

【目的与要求】

1. 掌握PCR技术的原理和方法，了解其应用。

2. 掌握PCR体系各原料的作用。

3. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. PCR技术基本原理及应用；

2. PCR技术的种类及应用（自学）；

3. PCR仪的使用（示教）；

4. PCR体系各原料的作用、引物设计原则、PCR反应条件选择和优化；

5. 琼脂糖凝胶电泳的原理、制备凝胶过程及核酸染料；

6. 琼脂糖凝胶电泳点样。

**实验三　质粒DNA的提取及鉴定**

【目的与要求】

1. 掌握碱裂解法小量提取质粒DNA的原理和方法。

2. 理解限制性核酸内切酶的特点。

3. 掌握琼脂糖凝胶电泳检测质粒DNA双酶切结果的方法。

4. 熟悉基因克隆技术的过程。

5. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 碱裂解法提取质粒的原理；

2. 限制性核酸内切酶的酶切位点、黏性末端、平末端；

3. 载体的种类：克隆载体（质粒、噬菌体、粘粒等）、表达载体；

4. 构建重组载体的过程（基因克隆技术）介绍（载体选择、感受态细胞、连接、转化、筛选及鉴定）；

5. 基因克隆技术的应用；

6. 核酸部分实验的串讲（基因组DNA提取--PCR--质粒提取）。

**实验四　GST标签蛋白亲和层析分离纯化**

【目的与要求】

1. 了解层析技术的概念及分类；

2. 掌握亲和层析的基本原理、方法及应用；

3. 熟悉Bradford法蛋白浓度测定原理及方法；

4. 掌握酶标仪的使用方法。

5. 掌握用EXCEL软件制备标准曲线的方法；

6. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 蛋白质亲和层析分离纯化的基本原理及方法；

2. 层析技术的种类及原理；

3. Bradford法蛋白浓度测定原理及方法；

4. 酶标仪的使用方法；

5. 用Excel制备标准曲线。

**实验五　SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE）**

【目的与要求】

1．熟悉电泳的基本原理和技术。  
   2．掌握SDS-PAGE分离蛋白质的基本原理和方法，了解其应用。

3. 熟悉Western Blot的基本原理，了解其应用。

4. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳分离蛋白质的基本原理和方法及基本操作流程；

2. 蛋白质电泳的种类及原理；

3. 垂直板电泳上样；

4. Western Blot的基本原理、操作过程及应用；

5. 总结蛋白质分离纯化、含量测定及保存的方法及相应原理。

**实验六　酶联免疫吸附试验ELISA**

【目的与要求】

1. 掌握酶联免疫吸附实验（间接法）的原理、方法、结果判定及临床应用。

2. 掌握酶标仪的正确使用方法。

3. 熟悉酶联免疫吸附试验的分类、原理及主要应用。

4. 了解免疫标记技术的临床应用。

**【**内容提要**】**

1. 抗原抗体反应的一般特点、影响因素及应用；

2. 免疫标记技术的常用分类、应用；

3. 酶联免疫吸附试验的基本原理；

4. 酶联免疫吸附试验的主要类型：直接法、间接法、夹心法、竞争法、捕获法、生物素-亲和素ELISA法等，介绍原理及主要用途。

5. 酶标仪的使用；

6. 使用微量移液器配制不同浓度液体；

7. 用Excel制备标准曲线。

**八、《分子医学实验技术》课程主讲教师职责**

分子医学实验平台负责《分子医学实验技术》课程考核方案的制定、考核过程的监督，组织主讲教师对《分子医学实验技术》课程进行考核方案的实施，对学生实验课情况进行评估考核，对学生实验课考核资料（实验报告等）进行归类存档等。

主讲教师在《分子医学实验技术》课程的考核中，主要负责《分子医学实验技术》课程考核方案的实施、考核结果的汇总与记录等。

（一）依据教学大纲安排授课内容及进度。要求任课教师参加每次集体理论备课及预实验，以保证能将当次课程的所有理论内容对学生进行讲解，以及实验过程的顺利进行。

（二）第一次课对学生公布《分子医学实验技术》课程考核方案，使全体学生知情本课程考核相关要求、考核时间、考核方式、考核内容及评分标准。

（三）平台要依据教学大纲要求及讲授内容，制定考核实施办法及步骤。协助主讲教师根据考核计划安排对学生日常实验课情况进行记录评估；收取学生的实验报告，并进行评分。

（四）主讲教师协助平台完成期末实践操作考核的各项组织工作。

（五）本课程各部分考核成绩按相应分值记录，按权重折合后累加获得本课程最后总成绩。

（六）每学期末，分子医学实验平台组织主讲教师，对本课程考核方案的科学性、执行情况和教学效果进行系统评价，并形成评价分析报告和整改意见上报学校教务处。

（七）为保证教学质量、保证考核过程顺利进行，每位主讲教师需承担授课班级的所有六次实验课，无特殊情况不得中途更换教师。

**《分子医学实验技术》实验教学大纲**

**适用专业：口腔医学**

总学时： 36学时

**一**、**课程的性质和任务**

分子医学是随着分子生物学的飞速发展及向医学研究和应用领域的广泛渗透而派生出的一门全新的学科。它的主体内容是分子生物学在医学中的应用，涵盖了其主要的理论和技术体系，又侧重于医学领域中的应用，其中的技术体系是开展该领域研究的核心内容。《分子医学实验技术》是一门集分子生物学基本技能、科研探索和医学应用于一体的全新的综合性实验课程。

《分子医学实验技术》为临床医学（含英文班、综合教学改革班）、口腔医学、麻醉医学、预防医学、检验技术等专业的专业基础必修课，由基础医学实验教学中心分子医学实验平台承担本课程的教学工作，使学生能掌握分子医学的经典理论和基本技能，开发学生的科研潜能和创新思维。本课程改革了传统的以单纯教师授课为主的单一教学方法，建立了一个以主体课程和学生动手为框架的，以课内课外结合、老师学生互动、课程学习和科研探索交叉，多种教学手段并进为特色的立体化教学模式，使学生在学习过程中得到全方位、多层面的综合训练。

结合临床医学等相关专业本科生的培养目标，我们致力于加强教学过程管理，强化学生素质教育，提高教学质量，深化考核方式和方法的改革，调动学生学习的积极性，加强学生平时学习的主动性，让学生重视课程的全过程学习，提高学习效果。

**二**、**相关课程的衔接**

《分子医学实验技术》涵盖了分子医学常用技术，是以现代生物化学与分子生物学技术为基础，同时结合免疫学、生理学和化学等技术而形成的。生物化学与分子生物学是一门重要的医学基础课，主要采用化学的原理和方法探讨生命奥秘。医学免疫学是研究人体免疫系统的组成及功能，免疫应答的规律、特点及其产物，免疫性疾病的发病机理以及免疫学诊断和防治的一门学科。这两门课程作为分子医学实验技术的基础课为本课程的开设奠定了理论基础，同时，分子医学实验技术课程也使得学生能更好的领会生物化学与分子生物学及免疫学的相关理论，并为今后学习临床诊断及开展大学生科研创新奠定基础。

**三、教学的基本要求**

**（一）分子医学实验技术实验课主要基于如下基本理论：**

1. 酶标仪检测基本原理

2. 离心分离原理

3．PCR技术及基本原理

4. 生物大分子分离、纯化的一般实验设计相关理论

5. 亲和层析分离纯化蛋白质的基本理论

6. SDS－聚丙烯酰胺凝胶电泳分离蛋白质的原理

7. 质粒DNA的提取原理

8. 真核基因组DNA的提取鉴定原理

9. ELISA实验原理

**（二） 基本素质**

**1．态度**：培养学生热爱党、热爱社会主义，立志献身于医学事业；树立良好的职业道德，全心全新意为人民服务；培养严谨的、实事求是的科学作风。  
 **2．能力**：在教学中对学生进行综合能力的培养，提高学生科学思维能力，即培养学生具有严肃的科学态度、严格的科学作风和严密的科学方法，使学生具有独立综合分析问题与解决问题的能力、良好的团队协作能力及拓展能力。

**四、学时分配**

表1 《分子医学实验技术》（学时分配表）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目 | 实验类型 | 是否书写实验报告 | 学时 |
| 1 | 分子医学技术绪论及真核细胞基因组DNA提取 | 综合性 | 否 | 6 |
| 2 | 聚合酶链式反应（PCR）及琼脂糖凝胶电泳检测 | 综合性 | 是 | 6 |
| 3 | 质粒DNA提取及鉴定 | 综合性 | 是 | 6 |
| 4 | GST标签蛋白亲和层析分离纯化 | 综合性 | 否 | 6 |
| 5 | SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE） | 综合性 | 是 | 6 |
| 6 | 酶联免疫吸附试验（ELISA） | 综合性 | 是 | 6 |
| 合 计 | | | | 36 |

**五**、**成绩考核**

**（一）考核形式及分值权重**

《分子医学实验技术》课程考核成绩分为四个部分，包括：实验报告（20%）、团队协作纪律及卫生（20%）、期末实验操作考试（30%）和期末理论考试（30%），详见下表。

表2  《分子医学实验技术》课程考核成绩分值与权重

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 考核类型 | 考核内容 | 分值 | 权重 |
| 1 | 实验报告 | 撰写实验报告 | 100分 | 0.2 |
| 2 | 操作规范、团队协作、纪律及卫生 | 操作规范、平时课堂团队协作、打扫卫生及出勤迟到情况 | 100分 | 0.2 |
| 3 | 期末实验考试 | 进行实验操作考试 | 100分 | 0.3 |
| 4 | 期末理论考试 | 期末理论考试 | 100分 | 0.3 |
| 总成绩 | | | 100分 |  |

**（二）考核内容及要求**

**1、实验报告（100分）：**考核内容为撰写4篇实验报告，考核学生撰写实验报告的能力。每篇报告满分100分，其中实验题目（5分），实验目的（5分），试剂及器材（5分），实验原理（15分），操作（10分），结果（20分），讨论（30分），简答题（10分）。由于各种原因未上交实验报告者，成绩为0分。

（1）成绩计算方法：

∑（xi）

4

实验报告部分的最终成绩=

xi ——第i篇实验报告的成绩

此项成绩按0.2的权重折后计入总成绩。

（2）实验报告内容及评分标准:

表3 《分子医学实验技术》实验报告内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验内容 | 实验报告内容 | 评分标准 |
| 1 | PCR及琼脂糖凝胶电泳检测 | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2. 简述PCR条件优化。 | 实验题目：5分  实验目的：5分  试剂及器材：5分  实验操作：10分  实验原理：15分  实验结果：20分  实验讨论：30分  简答题：10分  ①简述题：制作统一答案，按给分点进行打分。②实验报告讨论部分要求独立完成，如有雷同或抄袭，则无论抄袭或被抄袭者均直接扣除当次成绩30分。以实验小组为单位处理实验结果。 |
| 2 | 质粒DNA的提取及鉴定 | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述重组质粒构建过程。 |
| 3 | SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE） | 1.实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述亲和层析分离原理及优缺点。 |
| 4 | 酶联免疫吸附试验（ELISA） | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述ELISA的常见种类及原理。 |

**2、操作规范、团队协作、纪律及卫生（100分）：**考核学生平时实验课实际操作、出勤、课堂纪律以及维护实验室卫生等情况，每次课记录在案，期末汇总，将各次成绩取平均值后，按0.2权重计入总成绩。

表4 《分子医学实验技术》课程出勤、纪律及卫生评分标准

|  |  |
| --- | --- |
| 成绩组成 | 评 分 标 准 |
| 操作规范  （20分） | 课前未认真预习（包括阅读实验指导、虚拟课程在线学习）、实验过程中由于未遵守操作规范，而导致实验仪器、设备损坏者，每次扣20分；不遵守实验室守则每次扣10分。此项所扣总分不超过20分。 |
| 团队协作  （20分） | 不与同组同学进行配合、完成实验者，每次扣20分；实验结束后应及时整理实验台试剂、仪器等，清洁实验台面，未完成者每次小组成员各扣10分。此项所扣总分不超过20分。 |
| 课堂纪律  （50分） | 不参与实验操作，每次扣40分；每次迟到扣除当次成绩10分；学习态度不端正、不认真听讲、私下讲话、课堂睡觉、使用手机等，每次扣20分, 此项所扣总分不超过50分。经老师指出未加改正者，当次实验课本项100分全部扣除。 |
| 卫生  （10分） | 每人打扫实验室卫生1次，不认真打扫者，扣5分；不打扫者，扣10分。 |
| 出勤 | 课前班长向主讲教师报告出勤情况，包括：班级总人数、实际出勤人数、缺勤人数及理由，缺勤者上交年级办出具的请假条，因事、病假导致的缺勤可在其它班级上课时间补课，由补课教师出具证明、并进行此项内容以及实验报告的打分，不另外安排补课时间。若无补课，则扣除当次本项成绩全部100分；无故旷课2次即取消考试资格，计为不及格。 |

**3、期末实验操作考核（100分）**：

（1）考试时间：第14或15周。

（2）考核内容：

①使用微量移液器配制不同浓度的液体

②利用酶标仪测定倍比稀释液体光密度值

③核酸样品琼脂糖凝胶电泳上样及电泳仪的使用

④蛋白样品SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳上样及电泳仪的使用（包括制备标准曲线计算

蛋白浓度）

（3）考核形式：操作考试

考场总计4项考核内容，每场考核时间为15分钟。学生按学号顺序进入实验室后，随机抽取考试题目，进行操作。由监考老师按操作考核标准当场打分，满分100分,之后按权重0.3折合，计入总成绩。采取扣分制，即操作不当扣除相应分值。

**4、期末理论考试（100分）**

（1）考试时间：18周。

（2）考核内容：全部课程内容。

（3）考核形式：闭卷、统一考试、机考。

①题型：选择题；

②题数：50道；

③分值：每题2分，共100分，之后按权重0.3折合，计入总成绩。

**(三)成绩记载与管理**

本课程的综合成绩按以下方法记载：

1.本课程各部分考核均由主讲教师组织、实施、评定。成绩一经评定，不得随意改动，以体现客观、公正、准确。

2.本课程各部分考核成绩按100分记录，按权重折合后累加获得本课程最后总成绩。具体计算方法为：

　　X=∑（xi）

　　X——学生本课程考核总成绩

　　xi——第i部分按权重折合考核成绩

3.本课程总成绩不及格（按百分制计算，60分为及格），按该门课程不及格认定。

4.补考原则及成绩认定

根据学校统一规定，如总成绩不及格，符合补考条件，可给予一次补考机会，且只补考期末理论考试部分；补考后，将补考理论成绩按原比例折合，计入总成绩，总成绩标注“补”字样；补考后仍不及格者，按学校相关规定处理。

**六、实验指导用书**

1. 教科书

梁迅主编.《分子医学技术》.北京：人民卫生出版社，2016.9。

2. 参考书

（1）查锡良、药立波主编. 《生物化学与分子生物学》(第8版)，人民卫生出版社，2013.3.

（2）曹雪涛主编. 《医学免疫学》（第6版）.北京：人民卫生出版社，2013.06.

（3）周俊宜主编. 《现代生物技术前沿•分子医学技能》.北京：科学出版社，2006.06.

（4）肖建英等主编. 《生物化学与分子生物学实验》.北京：科学出版社．2011.03.

（5）药立波主编，《医学分子生物学实验技术》.北京：人民卫生出版社，2002．10.

**七、实验项目**

**实验一　分子医学实验技术绪论及真核细胞基因组DNA提取**

【目的与要求】

1．掌握分子医学的概念、分子医学基本实验技术。  
   2．掌握真核细胞基因组DNA提取的方法和原理。

3. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 绪论：分子医学的概念，分子医学基本实验技术；

2. 实验室规章制度，实验操作基本原则及注意事项，shiy报告书写规范，课程考核内容介绍；

3. 真核基因组DNA提取的实验原理、操作方法、仪器使用及注意事项；

4. 基因组提取后的应用：基因组文库、PCR及southern blot；

5. RNA提取方法简介；

6. 核酸（DNA和RNA）定量及定性方法的介绍；

7. 微量移液器的使用；

8. 离心机的使用。

**实验二　聚合酶链式反应（PCR）及琼脂糖凝胶电泳检测**

【目的与要求】

1. 掌握PCR技术的原理和方法，了解其应用。

2. 掌握PCR体系各原料的作用。

3. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. PCR技术基本原理及应用；

2. PCR技术的种类及应用（自学）；

3. PCR仪的使用（示教）；

4. PCR体系各原料的作用、引物设计原则、PCR反应条件选择和优化；

5. 琼脂糖凝胶电泳的原理、制备凝胶过程及核酸染料；

6. 琼脂糖凝胶电泳点样。

**实验三　质粒DNA的提取及鉴定**

【目的与要求】

1. 掌握碱裂解法小量提取质粒DNA的原理和方法。

2. 理解限制性核酸内切酶的特点。

3. 掌握琼脂糖凝胶电泳检测质粒DNA双酶切结果的方法。

4. 熟悉基因克隆技术的过程。

5. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 碱裂解法提取质粒的原理；

2. 限制性核酸内切酶的酶切位点、黏性末端、平末端；

3. 载体的种类：克隆载体（质粒、噬菌体、粘粒等）、表达载体；

4. 构建重组载体的过程（基因克隆技术）介绍（载体选择、感受态细胞、连接、转化、筛选及鉴定）；

5. 基因克隆技术的应用；

6. 核酸部分实验的串讲（基因组DNA提取--PCR--质粒提取）。

**实验四　GST标签蛋白亲和层析分离纯化**

【目的与要求】

1. 了解层析技术的概念及分类；

2. 掌握亲和层析的基本原理、方法及应用；

3. 熟悉Bradford法蛋白浓度测定原理及方法；

4. 掌握酶标仪的使用方法。

5. 掌握用EXCEL软件制备标准曲线的方法；

6. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 蛋白质亲和层析分离纯化的基本原理及方法；

2. 层析技术的种类及原理；

3. Bradford法蛋白浓度测定原理及方法；

4. 酶标仪的使用方法；

5. 用Excel制备标准曲线。

**实验五　SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE）**

【目的与要求】

1．熟悉电泳的基本原理和技术。  
   2．掌握SDS-PAGE分离蛋白质的基本原理和方法，了解其应用。

3. 熟悉Western Blot的基本原理，了解其应用。

4. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳分离蛋白质的基本原理和方法及基本操作流程；

2. 蛋白质电泳的种类及原理；

3. 垂直板电泳上样；

4. Western Blot的基本原理、操作过程及应用；

5. 总结蛋白质分离纯化、含量测定及保存的方法及相应原理。

**实验六　酶联免疫吸附试验ELISA**

【目的与要求】

1. 掌握酶联免疫吸附实验（间接法）的原理、方法、结果判定及临床应用。

2. 掌握酶标仪的正确使用方法。

3. 熟悉酶联免疫吸附试验的分类、原理及主要应用。

4. 了解免疫标记技术的临床应用。

**【**内容提要**】**

1. 抗原抗体反应的一般特点、影响因素及应用；

2. 免疫标记技术的常用分类、应用；

3. 酶联免疫吸附试验的基本原理；

4. 酶联免疫吸附试验的主要类型：直接法、间接法、夹心法、竞争法、捕获法、生物素-亲和素ELISA法等，介绍原理及主要用途。

5. 酶标仪的使用；

6. 使用微量移液器配制不同浓度液体；

7. 用Excel制备标准曲线。

**八、《分子医学实验技术》课程主讲教师职责**

分子医学实验平台负责《分子医学实验技术》课程考核方案的制定、考核过程的监督，组织主讲教师对《分子医学实验技术》课程进行考核方案的实施，对学生实验课情况进行评估考核，对学生实验课考核资料（实验报告等）进行归类存档等。

主讲教师在《分子医学实验技术》课程的考核中，主要负责《分子医学实验技术》课程考核方案的实施、考核结果的汇总与记录等。

（一）依据教学大纲安排授课内容及进度。要求任课教师参加每次集体理论备课及预实验，以保证能将当次课程的所有理论内容对学生进行讲解，以及实验过程的顺利进行。

（二）第一次课对学生公布《分子医学实验技术》课程考核方案，使全体学生知情本课程考核相关要求、考核时间、考核方式、考核内容及评分标准。

（三）平台要依据教学大纲要求及讲授内容，制定考核实施办法及步骤。协助主讲教师根据考核计划安排对学生日常实验课情况进行记录评估；收取学生的实验报告，并进行评分。

（四）主讲教师协助平台完成期末实践操作考核的各项组织工作。

（五）本课程各部分考核成绩按相应分值记录，按权重折合后累加获得本课程最后总成绩。

（六）每学期末，分子医学实验平台组织主讲教师，对本课程考核方案的科学性、执行情况和教学效果进行系统评价，并形成评价分析报告和整改意见上报学校教务处。

（七）为保证教学质量、保证考核过程顺利进行，每位主讲教师需承担授课班级的所有六次实验课，无特殊情况不得中途更换教师。

**《分子医学实验技术》实验教学大纲**

**适用专业：麻醉学**

总学时： 36学时

**一**、**课程的性质和任务**

分子医学是随着分子生物学的飞速发展及向医学研究和应用领域的广泛渗透而派生出的一门全新的学科。它的主体内容是分子生物学在医学中的应用，涵盖了其主要的理论和技术体系，又侧重于医学领域中的应用，其中的技术体系是开展该领域研究的核心内容。《分子医学实验技术》是一门集分子生物学基本技能、科研探索和医学应用于一体的全新的综合性实验课程。

《分子医学实验技术》为临床医学（含英文班、综合教学改革班）、口腔医学、麻醉医学、预防医学、检验技术等专业的专业基础必修课，由基础医学实验教学中心分子医学实验平台承担本课程的教学工作，使学生能掌握分子医学的经典理论和基本技能，开发学生的科研潜能和创新思维。本课程改革了传统的以单纯教师授课为主的单一教学方法，建立了一个以主体课程和学生动手为框架的，以课内课外结合、老师学生互动、课程学习和科研探索交叉，多种教学手段并进为特色的立体化教学模式，使学生在学习过程中得到全方位、多层面的综合训练。

结合临床医学等相关专业本科生的培养目标，我们致力于加强教学过程管理，强化学生素质教育，提高教学质量，深化考核方式和方法的改革，调动学生学习的积极性，加强学生平时学习的主动性，让学生重视课程的全过程学习，提高学习效果。

**二**、**相关课程的衔接**

《分子医学实验技术》涵盖了分子医学常用技术，是以现代生物化学与分子生物学技术为基础，同时结合免疫学、生理学和化学等技术而形成的。生物化学与分子生物学是一门重要的医学基础课，主要采用化学的原理和方法探讨生命奥秘。医学免疫学是研究人体免疫系统的组成及功能，免疫应答的规律、特点及其产物，免疫性疾病的发病机理以及免疫学诊断和防治的一门学科。这两门课程作为分子医学实验技术的基础课为本课程的开设奠定了理论基础，同时，分子医学实验技术课程也使得学生能更好的领会生物化学与分子生物学及免疫学的相关理论，并为今后学习临床诊断及开展大学生科研创新奠定基础。

**三、教学的基本要求**

**（一）分子医学实验技术实验课主要基于如下基本理论：**

1. 酶标仪检测基本原理

2. 离心分离原理

3．PCR技术及基本原理

4. 生物大分子分离、纯化的一般实验设计相关理论

5. 亲和层析分离纯化蛋白质的基本理论

6. SDS－聚丙烯酰胺凝胶电泳分离蛋白质的原理

7. 质粒DNA的提取原理

8. 真核基因组DNA的提取鉴定原理

9. ELISA实验原理

**（二） 基本素质**

**1．态度**：培养学生热爱党、热爱社会主义，立志献身于医学事业；树立良好的职业道德，全心全新意为人民服务；培养严谨的、实事求是的科学作风。  
 **2．能力**：在教学中对学生进行综合能力的培养，提高学生科学思维能力，即培养学生具有严肃的科学态度、严格的科学作风和严密的科学方法，使学生具有独立综合分析问题与解决问题的能力、良好的团队协作能力及拓展能力。

**四、学时分配**

表1 《分子医学实验技术》（学时分配表）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目 | 实验类型 | 是否书写实验报告 | 学时 |
| 1 | 分子医学技术绪论及真核细胞基因组DNA提取 | 综合性 | 否 | 6 |
| 2 | 聚合酶链式反应（PCR）及琼脂糖凝胶电泳检测 | 综合性 | 是 | 6 |
| 3 | 质粒DNA提取及鉴定 | 综合性 | 是 | 6 |
| 4 | GST标签蛋白亲和层析分离纯化 | 综合性 | 否 | 6 |
| 5 | SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE） | 综合性 | 是 | 6 |
| 6 | 酶联免疫吸附试验（ELISA） | 综合性 | 是 | 6 |
| 合 计 | | | | 36 |

**五**、**成绩考核**

**（一）考核形式及分值权重**

《分子医学实验技术》课程考核成绩分为四个部分，包括：实验报告（20%）、团队协作纪律及卫生（20%）、期末实验操作考试（30%）和期末理论考试（30%），详见下表。

表2  《分子医学实验技术》课程考核成绩分值与权重

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 考核类型 | 考核内容 | 分值 | 权重 |
| 1 | 实验报告 | 撰写实验报告 | 100分 | 0.2 |
| 2 | 操作规范、团队协作、纪律及卫生 | 操作规范、平时课堂团队协作、打扫卫生及出勤迟到情况 | 100分 | 0.2 |
| 3 | 期末实验考试 | 进行实验操作考试 | 100分 | 0.3 |
| 4 | 期末理论考试 | 期末理论考试 | 100分 | 0.3 |
| 总成绩 | | | 100分 |  |

**（二）考核内容及要求**

**1、实验报告（100分）：**考核内容为撰写4篇实验报告，考核学生撰写实验报告的能力。每篇报告满分100分，其中实验题目（5分），实验目的（5分），试剂及器材（5分），实验原理（15分），操作（10分），结果（20分），讨论（30分），简答题（10分）。由于各种原因未上交实验报告者，成绩为0分。

（1）成绩计算方法：

∑（xi）

4

实验报告部分的最终成绩=

xi ——第i篇实验报告的成绩

此项成绩按0.2的权重折后计入总成绩。

（2）实验报告内容及评分标准:

表3 《分子医学实验技术》实验报告内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验内容 | 实验报告内容 | 评分标准 |
| 1 | PCR及琼脂糖凝胶电泳检测 | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2. 简述PCR条件优化。 | 实验题目：5分  实验目的：5分  试剂及器材：5分  实验操作：10分  实验原理：15分  实验结果：20分  实验讨论：30分  简答题：10分  ①简述题：制作统一答案，按给分点进行打分。②实验报告讨论部分要求独立完成，如有雷同或抄袭，则无论抄袭或被抄袭者均直接扣除当次成绩30分。以实验小组为单位处理实验结果。 |
| 2 | 质粒DNA的提取及鉴定 | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述重组质粒构建过程。 |
| 3 | SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE） | 1.实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述亲和层析分离原理及优缺点。 |
| 4 | 酶联免疫吸附试验（ELISA） | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述ELISA的常见种类及原理。 |

**2、操作规范、团队协作、纪律及卫生（100分）：**考核学生平时实验课实际操作、出勤、课堂纪律以及维护实验室卫生等情况，每次课记录在案，期末汇总，将各次成绩取平均值后，按0.2权重计入总成绩。

表4 《分子医学实验技术》课程出勤、纪律及卫生评分标准

|  |  |
| --- | --- |
| 成绩组成 | 评 分 标 准 |
| 操作规范  （20分） | 课前未认真预习（包括阅读实验指导、虚拟课程在线学习）、实验过程中由于未遵守操作规范，而导致实验仪器、设备损坏者，每次扣20分；不遵守实验室守则每次扣10分。此项所扣总分不超过20分。 |
| 团队协作  （20分） | 不与同组同学进行配合、完成实验者，每次扣20分；实验结束后应及时整理实验台试剂、仪器等，清洁实验台面，未完成者每次小组成员各扣10分。此项所扣总分不超过20分。 |
| 课堂纪律  （50分） | 不参与实验操作，每次扣40分；每次迟到扣除当次成绩10分；学习态度不端正、不认真听讲、私下讲话、课堂睡觉、使用手机等，每次扣20分, 此项所扣总分不超过50分。经老师指出未加改正者，当次实验课本项100分全部扣除。 |
| 卫生  （10分） | 每人打扫实验室卫生1次，不认真打扫者，扣5分；不打扫者，扣10分。 |
| 出勤 | 课前班长向主讲教师报告出勤情况，包括：班级总人数、实际出勤人数、缺勤人数及理由，缺勤者上交年级办出具的请假条，因事、病假导致的缺勤可在其它班级上课时间补课，由补课教师出具证明、并进行此项内容以及实验报告的打分，不另外安排补课时间。若无补课，则扣除当次本项成绩全部100分；无故旷课2次即取消考试资格，计为不及格。 |

**3、期末实验操作考核（100分）**：

（1）考试时间：第14或15周。

（2）考核内容：

①使用微量移液器配制不同浓度的液体

②利用酶标仪测定倍比稀释液体光密度值

③核酸样品琼脂糖凝胶电泳上样及电泳仪的使用

④蛋白样品SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳上样及电泳仪的使用（包括制备标准曲线计算

蛋白浓度）

（3）考核形式：操作考试

考场总计4项考核内容，每场考核时间为15分钟。学生按学号顺序进入实验室后，随机抽取考试题目，进行操作。由监考老师按操作考核标准当场打分，满分100分,之后按权重0.3折合，计入总成绩。采取扣分制，即操作不当扣除相应分值。

**4、期末理论考试（100分）**

（1）考试时间：18周。

（2）考核内容：全部课程内容。

（3）考核形式：闭卷、统一考试、机考。

①题型：选择题；

②题数：50道；

③分值：每题2分，共100分，之后按权重0.3折合，计入总成绩。

**(三)成绩记载与管理**

本课程的综合成绩按以下方法记载：

1.本课程各部分考核均由主讲教师组织、实施、评定。成绩一经评定，不得随意改动，以体现客观、公正、准确。

2.本课程各部分考核成绩按100分记录，按权重折合后累加获得本课程最后总成绩。具体计算方法为：

　　X=∑（xi）

　　X——学生本课程考核总成绩

　　xi——第i部分按权重折合考核成绩

3.本课程总成绩不及格（按百分制计算，60分为及格），按该门课程不及格认定。

4.补考原则及成绩认定

根据学校统一规定，如总成绩不及格，符合补考条件，可给予一次补考机会，且只补考期末理论考试部分；补考后，将补考理论成绩按原比例折合，计入总成绩，总成绩标注“补”字样；补考后仍不及格者，按学校相关规定处理。

**六、实验指导用书**

1. 教科书

梁迅主编.《分子医学技术》.北京：人民卫生出版社，2016.9。

2. 参考书

（1）查锡良、药立波主编. 《生物化学与分子生物学》(第8版)，人民卫生出版社，2013.3.

（2）曹雪涛主编. 《医学免疫学》（第6版）.北京：人民卫生出版社，2013.06.

（3）周俊宜主编. 《现代生物技术前沿•分子医学技能》.北京：科学出版社，2006.06.

（4）肖建英等主编. 《生物化学与分子生物学实验》.北京：科学出版社．2011.03.

（5）药立波主编，《医学分子生物学实验技术》.北京：人民卫生出版社，2002．10.

**七、实验项目**

**实验一　分子医学实验技术绪论及真核细胞基因组DNA提取**

【目的与要求】

1．掌握分子医学的概念、分子医学基本实验技术。  
   2．掌握真核细胞基因组DNA提取的方法和原理。

3. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 绪论：分子医学的概念，分子医学基本实验技术；

2. 实验室规章制度，实验操作基本原则及注意事项，shiy报告书写规范，课程考核内容介绍；

3. 真核基因组DNA提取的实验原理、操作方法、仪器使用及注意事项；

4. 基因组提取后的应用：基因组文库、PCR及southern blot；

5. RNA提取方法简介；

6. 核酸（DNA和RNA）定量及定性方法的介绍；

7. 微量移液器的使用；

8. 离心机的使用。

**实验二　聚合酶链式反应（PCR）及琼脂糖凝胶电泳检测**

【目的与要求】

1. 掌握PCR技术的原理和方法，了解其应用。

2. 掌握PCR体系各原料的作用。

3. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. PCR技术基本原理及应用；

2. PCR技术的种类及应用（自学）；

3. PCR仪的使用（示教）；

4. PCR体系各原料的作用、引物设计原则、PCR反应条件选择和优化；

5. 琼脂糖凝胶电泳的原理、制备凝胶过程及核酸染料；

6. 琼脂糖凝胶电泳点样。

**实验三　质粒DNA的提取及鉴定**

【目的与要求】

1. 掌握碱裂解法小量提取质粒DNA的原理和方法。

2. 理解限制性核酸内切酶的特点。

3. 掌握琼脂糖凝胶电泳检测质粒DNA双酶切结果的方法。

4. 熟悉基因克隆技术的过程。

5. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 碱裂解法提取质粒的原理；

2. 限制性核酸内切酶的酶切位点、黏性末端、平末端；

3. 载体的种类：克隆载体（质粒、噬菌体、粘粒等）、表达载体；

4. 构建重组载体的过程（基因克隆技术）介绍（载体选择、感受态细胞、连接、转化、筛选及鉴定）；

5. 基因克隆技术的应用；

6. 核酸部分实验的串讲（基因组DNA提取--PCR--质粒提取）。

**实验四　GST标签蛋白亲和层析分离纯化**

【目的与要求】

1. 了解层析技术的概念及分类；

2. 掌握亲和层析的基本原理、方法及应用；

3. 熟悉Bradford法蛋白浓度测定原理及方法；

4. 掌握酶标仪的使用方法。

5. 掌握用EXCEL软件制备标准曲线的方法；

6. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 蛋白质亲和层析分离纯化的基本原理及方法；

2. 层析技术的种类及原理；

3. Bradford法蛋白浓度测定原理及方法；

4. 酶标仪的使用方法；

5. 用Excel制备标准曲线。

**实验五　SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE）**

【目的与要求】

1．熟悉电泳的基本原理和技术。  
   2．掌握SDS-PAGE分离蛋白质的基本原理和方法，了解其应用。

3. 熟悉Western Blot的基本原理，了解其应用。

4. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳分离蛋白质的基本原理和方法及基本操作流程；

2. 蛋白质电泳的种类及原理；

3. 垂直板电泳上样；

4. Western Blot的基本原理、操作过程及应用；

5. 总结蛋白质分离纯化、含量测定及保存的方法及相应原理。

**实验六　酶联免疫吸附试验ELISA**

【目的与要求】

1. 掌握酶联免疫吸附实验（间接法）的原理、方法、结果判定及临床应用。

2. 掌握酶标仪的正确使用方法。

3. 熟悉酶联免疫吸附试验的分类、原理及主要应用。

4. 了解免疫标记技术的临床应用。

**【**内容提要**】**

1. 抗原抗体反应的一般特点、影响因素及应用；

2. 免疫标记技术的常用分类、应用；

3. 酶联免疫吸附试验的基本原理；

4. 酶联免疫吸附试验的主要类型：直接法、间接法、夹心法、竞争法、捕获法、生物素-亲和素ELISA法等，介绍原理及主要用途。

5. 酶标仪的使用；

6. 使用微量移液器配制不同浓度液体；

7. 用Excel制备标准曲线。

**八、《分子医学实验技术》课程主讲教师职责**

分子医学实验平台负责《分子医学实验技术》课程考核方案的制定、考核过程的监督，组织主讲教师对《分子医学实验技术》课程进行考核方案的实施，对学生实验课情况进行评估考核，对学生实验课考核资料（实验报告等）进行归类存档等。

主讲教师在《分子医学实验技术》课程的考核中，主要负责《分子医学实验技术》课程考核方案的实施、考核结果的汇总与记录等。

（一）依据教学大纲安排授课内容及进度。要求任课教师参加每次集体理论备课及预实验，以保证能将当次课程的所有理论内容对学生进行讲解，以及实验过程的顺利进行。

（二）第一次课对学生公布《分子医学实验技术》课程考核方案，使全体学生知情本课程考核相关要求、考核时间、考核方式、考核内容及评分标准。

（三）平台要依据教学大纲要求及讲授内容，制定考核实施办法及步骤。协助主讲教师根据考核计划安排对学生日常实验课情况进行记录评估；收取学生的实验报告，并进行评分。

（四）主讲教师协助平台完成期末实践操作考核的各项组织工作。

（五）本课程各部分考核成绩按相应分值记录，按权重折合后累加获得本课程最后总成绩。

（六）每学期末，分子医学实验平台组织主讲教师，对本课程考核方案的科学性、执行情况和教学效果进行系统评价，并形成评价分析报告和整改意见上报学校教务处。

（七）为保证教学质量、保证考核过程顺利进行，每位主讲教师需承担授课班级的所有六次实验课，无特殊情况不得中途更换教师。

**《分子医学实验技术》实验教学大纲**

**适用专业：预防医学**

总学时： 36学时

**一**、**课程的性质和任务**

分子医学是随着分子生物学的飞速发展及向医学研究和应用领域的广泛渗透而派生出的一门全新的学科。它的主体内容是分子生物学在医学中的应用，涵盖了其主要的理论和技术体系，又侧重于医学领域中的应用，其中的技术体系是开展该领域研究的核心内容。《分子医学实验技术》是一门集分子生物学基本技能、科研探索和医学应用于一体的全新的综合性实验课程。

《分子医学实验技术》为临床医学（含英文班、综合教学改革班）、口腔医学、麻醉医学、预防医学、检验技术等专业的专业基础必修课，由基础医学实验教学中心分子医学实验平台承担本课程的教学工作，使学生能掌握分子医学的经典理论和基本技能，开发学生的科研潜能和创新思维。本课程改革了传统的以单纯教师授课为主的单一教学方法，建立了一个以主体课程和学生动手为框架的，以课内课外结合、老师学生互动、课程学习和科研探索交叉，多种教学手段并进为特色的立体化教学模式，使学生在学习过程中得到全方位、多层面的综合训练。

结合临床医学等相关专业本科生的培养目标，我们致力于加强教学过程管理，强化学生素质教育，提高教学质量，深化考核方式和方法的改革，调动学生学习的积极性，加强学生平时学习的主动性，让学生重视课程的全过程学习，提高学习效果。

**二**、**相关课程的衔接**

《分子医学实验技术》涵盖了分子医学常用技术，是以现代生物化学与分子生物学技术为基础，同时结合免疫学、生理学和化学等技术而形成的。生物化学与分子生物学是一门重要的医学基础课，主要采用化学的原理和方法探讨生命奥秘。医学免疫学是研究人体免疫系统的组成及功能，免疫应答的规律、特点及其产物，免疫性疾病的发病机理以及免疫学诊断和防治的一门学科。这两门课程作为分子医学实验技术的基础课为本课程的开设奠定了理论基础，同时，分子医学实验技术课程也使得学生能更好的领会生物化学与分子生物学及免疫学的相关理论，并为今后学习临床诊断及开展大学生科研创新奠定基础。

**三、教学的基本要求**

**（一）分子医学实验技术实验课主要基于如下基本理论：**

1. 酶标仪检测基本原理

2. 离心分离原理

3．PCR技术及基本原理

4. 生物大分子分离、纯化的一般实验设计相关理论

5. 亲和层析分离纯化蛋白质的基本理论

6. SDS－聚丙烯酰胺凝胶电泳分离蛋白质的原理

7. 质粒DNA的提取原理

8. 真核基因组DNA的提取鉴定原理

9. ELISA实验原理

**（二） 基本素质**

**1．态度**：培养学生热爱党、热爱社会主义，立志献身于医学事业；树立良好的职业道德，全心全新意为人民服务；培养严谨的、实事求是的科学作风。  
 **2．能力**：在教学中对学生进行综合能力的培养，提高学生科学思维能力，即培养学生具有严肃的科学态度、严格的科学作风和严密的科学方法，使学生具有独立综合分析问题与解决问题的能力、良好的团队协作能力及拓展能力。

**四、学时分配**

表1 《分子医学实验技术》（学时分配表）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目 | 实验类型 | 是否书写实验报告 | 学时 |
| 1 | 分子医学技术绪论及真核细胞基因组DNA提取 | 综合性 | 否 | 6 |
| 2 | 聚合酶链式反应（PCR）及琼脂糖凝胶电泳检测 | 综合性 | 是 | 6 |
| 3 | 质粒DNA提取及鉴定 | 综合性 | 是 | 6 |
| 4 | GST标签蛋白亲和层析分离纯化 | 综合性 | 否 | 6 |
| 5 | SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE） | 综合性 | 是 | 6 |
| 6 | 酶联免疫吸附试验（ELISA） | 综合性 | 是 | 6 |
| 合 计 | | | | 36 |

**五**、**成绩考核**

**（一）考核形式及分值权重**

《分子医学实验技术》课程考核成绩分为四个部分，包括：实验报告（20%）、团队协作纪律及卫生（20%）、期末实验操作考试（30%）和期末理论考试（30%），详见下表。

表2  《分子医学实验技术》课程考核成绩分值与权重

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 考核类型 | 考核内容 | 分值 | 权重 |
| 1 | 实验报告 | 撰写实验报告 | 100分 | 0.2 |
| 2 | 操作规范、团队协作、纪律及卫生 | 操作规范、平时课堂团队协作、打扫卫生及出勤迟到情况 | 100分 | 0.2 |
| 3 | 期末实验考试 | 进行实验操作考试 | 100分 | 0.3 |
| 4 | 期末理论考试 | 期末理论考试 | 100分 | 0.3 |
| 总成绩 | | | 100分 |  |

**（二）考核内容及要求**

**1、实验报告（100分）：**考核内容为撰写4篇实验报告，考核学生撰写实验报告的能力。每篇报告满分100分，其中实验题目（5分），实验目的（5分），试剂及器材（5分），实验原理（15分），操作（10分），结果（20分），讨论（30分），简答题（10分）。由于各种原因未上交实验报告者，成绩为0分。

（1）成绩计算方法：

∑（xi）

4

实验报告部分的最终成绩=

xi ——第i篇实验报告的成绩

此项成绩按0.2的权重折后计入总成绩。

（2）实验报告内容及评分标准:

表3 《分子医学实验技术》实验报告内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验内容 | 实验报告内容 | 评分标准 |
| 1 | PCR及琼脂糖凝胶电泳检测 | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2. 简述PCR条件优化。 | 实验题目：5分  实验目的：5分  试剂及器材：5分  实验操作：10分  实验原理：15分  实验结果：20分  实验讨论：30分  简答题：10分  ①简述题：制作统一答案，按给分点进行打分。②实验报告讨论部分要求独立完成，如有雷同或抄袭，则无论抄袭或被抄袭者均直接扣除当次成绩30分。以实验小组为单位处理实验结果。 |
| 2 | 质粒DNA的提取及鉴定 | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述重组质粒构建过程。 |
| 3 | SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE） | 1.实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述亲和层析分离原理及优缺点。 |
| 4 | 酶联免疫吸附试验（ELISA） | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述ELISA的常见种类及原理。 |

**2、操作规范、团队协作、纪律及卫生（100分）：**考核学生平时实验课实际操作、出勤、课堂纪律以及维护实验室卫生等情况，每次课记录在案，期末汇总，将各次成绩取平均值后，按0.2权重计入总成绩。

表4 《分子医学实验技术》课程出勤、纪律及卫生评分标准

|  |  |
| --- | --- |
| 成绩组成 | 评 分 标 准 |
| 操作规范  （20分） | 课前未认真预习（包括阅读实验指导、虚拟课程在线学习）、实验过程中由于未遵守操作规范，而导致实验仪器、设备损坏者，每次扣20分；不遵守实验室守则每次扣10分。此项所扣总分不超过20分。 |
| 团队协作  （20分） | 不与同组同学进行配合、完成实验者，每次扣20分；实验结束后应及时整理实验台试剂、仪器等，清洁实验台面，未完成者每次小组成员各扣10分。此项所扣总分不超过20分。 |
| 课堂纪律  （50分） | 不参与实验操作，每次扣40分；每次迟到扣除当次成绩10分；学习态度不端正、不认真听讲、私下讲话、课堂睡觉、使用手机等，每次扣20分, 此项所扣总分不超过50分。经老师指出未加改正者，当次实验课本项100分全部扣除。 |
| 卫生  （10分） | 每人打扫实验室卫生1次，不认真打扫者，扣5分；不打扫者，扣10分。 |
| 出勤 | 课前班长向主讲教师报告出勤情况，包括：班级总人数、实际出勤人数、缺勤人数及理由，缺勤者上交年级办出具的请假条，因事、病假导致的缺勤可在其它班级上课时间补课，由补课教师出具证明、并进行此项内容以及实验报告的打分，不另外安排补课时间。若无补课，则扣除当次本项成绩全部100分；无故旷课2次即取消考试资格，计为不及格。 |

**3、期末实验操作考核（100分）**：

（1）考试时间：第14或15周。

（2）考核内容：

①使用微量移液器配制不同浓度的液体

②利用酶标仪测定倍比稀释液体光密度值

③核酸样品琼脂糖凝胶电泳上样及电泳仪的使用

④蛋白样品SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳上样及电泳仪的使用（包括制备标准曲线计算

蛋白浓度）

（3）考核形式：操作考试

考场总计4项考核内容，每场考核时间为15分钟。学生按学号顺序进入实验室后，随机抽取考试题目，进行操作。由监考老师按操作考核标准当场打分，满分100分,之后按权重0.3折合，计入总成绩。采取扣分制，即操作不当扣除相应分值。

**4、期末理论考试（100分）**

（1）考试时间：18周。

（2）考核内容：全部课程内容。

（3）考核形式：闭卷、统一考试、机考。

①题型：选择题；

②题数：50道；

③分值：每题2分，共100分，之后按权重0.3折合，计入总成绩。

**(三)成绩记载与管理**

本课程的综合成绩按以下方法记载：

1.本课程各部分考核均由主讲教师组织、实施、评定。成绩一经评定，不得随意改动，以体现客观、公正、准确。

2.本课程各部分考核成绩按100分记录，按权重折合后累加获得本课程最后总成绩。具体计算方法为：

　　X=∑（xi）

　　X——学生本课程考核总成绩

　　xi——第i部分按权重折合考核成绩

3.本课程总成绩不及格（按百分制计算，60分为及格），按该门课程不及格认定。

4.补考原则及成绩认定

根据学校统一规定，如总成绩不及格，符合补考条件，可给予一次补考机会，且只补考期末理论考试部分；补考后，将补考理论成绩按原比例折合，计入总成绩，总成绩标注“补”字样；补考后仍不及格者，按学校相关规定处理。

**六、实验指导用书**

1. 教科书

梁迅主编.《分子医学技术》.北京：人民卫生出版社，2016.9。

2. 参考书

（1）查锡良、药立波主编. 《生物化学与分子生物学》(第8版)，人民卫生出版社，2013.3.

（2）曹雪涛主编. 《医学免疫学》（第6版）.北京：人民卫生出版社，2013.06.

（3）周俊宜主编. 《现代生物技术前沿•分子医学技能》.北京：科学出版社，2006.06.

（4）肖建英等主编. 《生物化学与分子生物学实验》.北京：科学出版社．2011.03.

（5）药立波主编，《医学分子生物学实验技术》.北京：人民卫生出版社，2002．10.

**七、实验项目**

**实验一　分子医学实验技术绪论及真核细胞基因组DNA提取**

【目的与要求】

1．掌握分子医学的概念、分子医学基本实验技术。  
   2．掌握真核细胞基因组DNA提取的方法和原理。

3. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 绪论：分子医学的概念，分子医学基本实验技术；

2. 实验室规章制度，实验操作基本原则及注意事项，shiy报告书写规范，课程考核内容介绍；

3. 真核基因组DNA提取的实验原理、操作方法、仪器使用及注意事项；

4. 基因组提取后的应用：基因组文库、PCR及southern blot；

5. RNA提取方法简介；

6. 核酸（DNA和RNA）定量及定性方法的介绍；

7. 微量移液器的使用；

8. 离心机的使用。

**实验二　聚合酶链式反应（PCR）及琼脂糖凝胶电泳检测**

【目的与要求】

1. 掌握PCR技术的原理和方法，了解其应用。

2. 掌握PCR体系各原料的作用。

3. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. PCR技术基本原理及应用；

2. PCR技术的种类及应用（自学）；

3. PCR仪的使用（示教）；

4. PCR体系各原料的作用、引物设计原则、PCR反应条件选择和优化；

5. 琼脂糖凝胶电泳的原理、制备凝胶过程及核酸染料；

6. 琼脂糖凝胶电泳点样。

**实验三　质粒DNA的提取及鉴定**

【目的与要求】

1. 掌握碱裂解法小量提取质粒DNA的原理和方法。

2. 理解限制性核酸内切酶的特点。

3. 掌握琼脂糖凝胶电泳检测质粒DNA双酶切结果的方法。

4. 熟悉基因克隆技术的过程。

5. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 碱裂解法提取质粒的原理；

2. 限制性核酸内切酶的酶切位点、黏性末端、平末端；

3. 载体的种类：克隆载体（质粒、噬菌体、粘粒等）、表达载体；

4. 构建重组载体的过程（基因克隆技术）介绍（载体选择、感受态细胞、连接、转化、筛选及鉴定）；

5. 基因克隆技术的应用；

6. 核酸部分实验的串讲（基因组DNA提取--PCR--质粒提取）。

**实验四　GST标签蛋白亲和层析分离纯化**

【目的与要求】

1. 了解层析技术的概念及分类；

2. 掌握亲和层析的基本原理、方法及应用；

3. 熟悉Bradford法蛋白浓度测定原理及方法；

4. 掌握酶标仪的使用方法。

5. 掌握用EXCEL软件制备标准曲线的方法；

6. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 蛋白质亲和层析分离纯化的基本原理及方法；

2. 层析技术的种类及原理；

3. Bradford法蛋白浓度测定原理及方法；

4. 酶标仪的使用方法；

5. 用Excel制备标准曲线。

**实验五　SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE）**

【目的与要求】

1．熟悉电泳的基本原理和技术。  
   2．掌握SDS-PAGE分离蛋白质的基本原理和方法，了解其应用。

3. 熟悉Western Blot的基本原理，了解其应用。

4. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳分离蛋白质的基本原理和方法及基本操作流程；

2. 蛋白质电泳的种类及原理；

3. 垂直板电泳上样；

4. Western Blot的基本原理、操作过程及应用；

5. 总结蛋白质分离纯化、含量测定及保存的方法及相应原理。

**实验六　酶联免疫吸附试验ELISA**

【目的与要求】

1. 掌握酶联免疫吸附实验（间接法）的原理、方法、结果判定及临床应用。

2. 掌握酶标仪的正确使用方法。

3. 熟悉酶联免疫吸附试验的分类、原理及主要应用。

4. 了解免疫标记技术的临床应用。

**【**内容提要**】**

1. 抗原抗体反应的一般特点、影响因素及应用；

2. 免疫标记技术的常用分类、应用；

3. 酶联免疫吸附试验的基本原理；

4. 酶联免疫吸附试验的主要类型：直接法、间接法、夹心法、竞争法、捕获法、生物素-亲和素ELISA法等，介绍原理及主要用途。

5. 酶标仪的使用；

6. 使用微量移液器配制不同浓度液体；

7. 用Excel制备标准曲线。

**八、《分子医学实验技术》课程主讲教师职责**

分子医学实验平台负责《分子医学实验技术》课程考核方案的制定、考核过程的监督，组织主讲教师对《分子医学实验技术》课程进行考核方案的实施，对学生实验课情况进行评估考核，对学生实验课考核资料（实验报告等）进行归类存档等。

主讲教师在《分子医学实验技术》课程的考核中，主要负责《分子医学实验技术》课程考核方案的实施、考核结果的汇总与记录等。

（一）依据教学大纲安排授课内容及进度。要求任课教师参加每次集体理论备课及预实验，以保证能将当次课程的所有理论内容对学生进行讲解，以及实验过程的顺利进行。

（二）第一次课对学生公布《分子医学实验技术》课程考核方案，使全体学生知情本课程考核相关要求、考核时间、考核方式、考核内容及评分标准。

（三）平台要依据教学大纲要求及讲授内容，制定考核实施办法及步骤。协助主讲教师根据考核计划安排对学生日常实验课情况进行记录评估；收取学生的实验报告，并进行评分。

（四）主讲教师协助平台完成期末实践操作考核的各项组织工作。

（五）本课程各部分考核成绩按相应分值记录，按权重折合后累加获得本课程最后总成绩。

（六）每学期末，分子医学实验平台组织主讲教师，对本课程考核方案的科学性、执行情况和教学效果进行系统评价，并形成评价分析报告和整改意见上报学校教务处。

（七）为保证教学质量、保证考核过程顺利进行，每位主讲教师需承担授课班级的所有六次实验课，无特殊情况不得中途更换教师。

**《分子医学实验技术》实验教学大纲**

**适用专业：医学检验技术**

总学时： 36学时

**一**、**课程的性质和任务**

分子医学是随着分子生物学的飞速发展及向医学研究和应用领域的广泛渗透而派生出的一门全新的学科。它的主体内容是分子生物学在医学中的应用，涵盖了其主要的理论和技术体系，又侧重于医学领域中的应用，其中的技术体系是开展该领域研究的核心内容。《分子医学实验技术》是一门集分子生物学基本技能、科研探索和医学应用于一体的全新的综合性实验课程。

《分子医学实验技术》为临床医学（含英文班、综合教学改革班）、口腔医学、麻醉医学、预防医学、检验技术等专业的专业基础必修课，由基础医学实验教学中心分子医学实验平台承担本课程的教学工作，使学生能掌握分子医学的经典理论和基本技能，开发学生的科研潜能和创新思维。本课程改革了传统的以单纯教师授课为主的单一教学方法，建立了一个以主体课程和学生动手为框架的，以课内课外结合、老师学生互动、课程学习和科研探索交叉，多种教学手段并进为特色的立体化教学模式，使学生在学习过程中得到全方位、多层面的综合训练。

结合临床医学等相关专业本科生的培养目标，我们致力于加强教学过程管理，强化学生素质教育，提高教学质量，深化考核方式和方法的改革，调动学生学习的积极性，加强学生平时学习的主动性，让学生重视课程的全过程学习，提高学习效果。

**二**、**相关课程的衔接**

《分子医学实验技术》涵盖了分子医学常用技术，是以现代生物化学与分子生物学技术为基础，同时结合免疫学、生理学和化学等技术而形成的。生物化学与分子生物学是一门重要的医学基础课，主要采用化学的原理和方法探讨生命奥秘。医学免疫学是研究人体免疫系统的组成及功能，免疫应答的规律、特点及其产物，免疫性疾病的发病机理以及免疫学诊断和防治的一门学科。这两门课程作为分子医学实验技术的基础课为本课程的开设奠定了理论基础，同时，分子医学实验技术课程也使得学生能更好的领会生物化学与分子生物学及免疫学的相关理论，并为今后学习临床诊断及开展大学生科研创新奠定基础。

**三、教学的基本要求**

**（一）分子医学实验技术实验课主要基于如下基本理论：**

1. 酶标仪检测基本原理

2. 离心分离原理

3．PCR技术及基本原理

4. 生物大分子分离、纯化的一般实验设计相关理论

5. 亲和层析分离纯化蛋白质的基本理论

6. SDS－聚丙烯酰胺凝胶电泳分离蛋白质的原理

7. 质粒DNA的提取原理

8. 真核基因组DNA的提取鉴定原理

9. ELISA实验原理

**（二） 基本素质**

**1．态度**：培养学生热爱党、热爱社会主义，立志献身于医学事业；树立良好的职业道德，全心全新意为人民服务；培养严谨的、实事求是的科学作风。  
 **2．能力**：在教学中对学生进行综合能力的培养，提高学生科学思维能力，即培养学生具有严肃的科学态度、严格的科学作风和严密的科学方法，使学生具有独立综合分析问题与解决问题的能力、良好的团队协作能力及拓展能力。

**四、学时分配**

表1 《分子医学实验技术》（学时分配表）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目 | 实验类型 | 是否书写实验报告 | 学时 |
| 1 | 分子医学技术绪论及真核细胞基因组DNA提取 | 综合性 | 否 | 6 |
| 2 | 聚合酶链式反应（PCR）及琼脂糖凝胶电泳检测 | 综合性 | 是 | 6 |
| 3 | 质粒DNA提取及鉴定 | 综合性 | 是 | 6 |
| 4 | GST标签蛋白亲和层析分离纯化 | 综合性 | 否 | 6 |
| 5 | SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE） | 综合性 | 是 | 6 |
| 6 | 酶联免疫吸附试验（ELISA） | 综合性 | 是 | 6 |
| 合 计 | | | | 36 |

**五**、**成绩考核**

**（一）考核形式及分值权重**

《分子医学实验技术》课程考核成绩分为四个部分，包括：实验报告（20%）、团队协作纪律及卫生（20%）、期末实验操作考试（30%）和期末理论考试（30%），详见下表。

表2  《分子医学实验技术》课程考核成绩分值与权重

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 考核类型 | 考核内容 | 分值 | 权重 |
| 1 | 实验报告 | 撰写实验报告 | 100分 | 0.2 |
| 2 | 操作规范、团队协作、纪律及卫生 | 操作规范、平时课堂团队协作、打扫卫生及出勤迟到情况 | 100分 | 0.2 |
| 3 | 期末实验考试 | 进行实验操作考试 | 100分 | 0.3 |
| 4 | 期末理论考试 | 期末理论考试 | 100分 | 0.3 |
| 总成绩 | | | 100分 |  |

**（二）考核内容及要求**

**1、实验报告（100分）：**考核内容为撰写4篇实验报告，考核学生撰写实验报告的能力。每篇报告满分100分，其中实验题目（5分），实验目的（5分），试剂及器材（5分），实验原理（15分），操作（10分），结果（20分），讨论（30分），简答题（10分）。由于各种原因未上交实验报告者，成绩为0分。

（1）成绩计算方法：

∑（xi）

4

实验报告部分的最终成绩=

xi ——第i篇实验报告的成绩

此项成绩按0.2的权重折后计入总成绩。

（2）实验报告内容及评分标准:

表3 《分子医学实验技术》实验报告内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验内容 | 实验报告内容 | 评分标准 |
| 1 | PCR及琼脂糖凝胶电泳检测 | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2. 简述PCR条件优化。 | 实验题目：5分  实验目的：5分  试剂及器材：5分  实验操作：10分  实验原理：15分  实验结果：20分  实验讨论：30分  简答题：10分  ①简述题：制作统一答案，按给分点进行打分。②实验报告讨论部分要求独立完成，如有雷同或抄袭，则无论抄袭或被抄袭者均直接扣除当次成绩30分。以实验小组为单位处理实验结果。 |
| 2 | 质粒DNA的提取及鉴定 | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述重组质粒构建过程。 |
| 3 | SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE） | 1.实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述亲和层析分离原理及优缺点。 |
| 4 | 酶联免疫吸附试验（ELISA） | 1. 实验题目、目的、操作、原理、结果及讨论  2.简述ELISA的常见种类及原理。 |

**2、操作规范、团队协作、纪律及卫生（100分）：**考核学生平时实验课实际操作、出勤、课堂纪律以及维护实验室卫生等情况，每次课记录在案，期末汇总，将各次成绩取平均值后，按0.2权重计入总成绩。

表4 《分子医学实验技术》课程出勤、纪律及卫生评分标准

|  |  |
| --- | --- |
| 成绩组成 | 评 分 标 准 |
| 操作规范  （20分） | 课前未认真预习（包括阅读实验指导、虚拟课程在线学习）、实验过程中由于未遵守操作规范，而导致实验仪器、设备损坏者，每次扣20分；不遵守实验室守则每次扣10分。此项所扣总分不超过20分。 |
| 团队协作  （20分） | 不与同组同学进行配合、完成实验者，每次扣20分；实验结束后应及时整理实验台试剂、仪器等，清洁实验台面，未完成者每次小组成员各扣10分。此项所扣总分不超过20分。 |
| 课堂纪律  （50分） | 不参与实验操作，每次扣40分；每次迟到扣除当次成绩10分；学习态度不端正、不认真听讲、私下讲话、课堂睡觉、使用手机等，每次扣20分, 此项所扣总分不超过50分。经老师指出未加改正者，当次实验课本项100分全部扣除。 |
| 卫生  （10分） | 每人打扫实验室卫生1次，不认真打扫者，扣5分；不打扫者，扣10分。 |
| 出勤 | 课前班长向主讲教师报告出勤情况，包括：班级总人数、实际出勤人数、缺勤人数及理由，缺勤者上交年级办出具的请假条，因事、病假导致的缺勤可在其它班级上课时间补课，由补课教师出具证明、并进行此项内容以及实验报告的打分，不另外安排补课时间。若无补课，则扣除当次本项成绩全部100分；无故旷课2次即取消考试资格，计为不及格。 |

**3、期末实验操作考核（100分）**：

（1）考试时间：第14或15周。

（2）考核内容：

①使用微量移液器配制不同浓度的液体

②利用酶标仪测定倍比稀释液体光密度值

③核酸样品琼脂糖凝胶电泳上样及电泳仪的使用

④蛋白样品SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳上样及电泳仪的使用（包括制备标准曲线计算

蛋白浓度）

（3）考核形式：操作考试

考场总计4项考核内容，每场考核时间为15分钟。学生按学号顺序进入实验室后，随机抽取考试题目，进行操作。由监考老师按操作考核标准当场打分，满分100分,之后按权重0.3折合，计入总成绩。采取扣分制，即操作不当扣除相应分值。

**4、期末理论考试（100分）**

（1）考试时间：18周。

（2）考核内容：全部课程内容。

（3）考核形式：闭卷、统一考试、机考。

①题型：选择题；

②题数：50道；

③分值：每题2分，共100分，之后按权重0.3折合，计入总成绩。

**(三)成绩记载与管理**

本课程的综合成绩按以下方法记载：

1.本课程各部分考核均由主讲教师组织、实施、评定。成绩一经评定，不得随意改动，以体现客观、公正、准确。

2.本课程各部分考核成绩按100分记录，按权重折合后累加获得本课程最后总成绩。具体计算方法为：

　　X=∑（xi）

　　X——学生本课程考核总成绩

　　xi——第i部分按权重折合考核成绩

3.本课程总成绩不及格（按百分制计算，60分为及格），按该门课程不及格认定。

4.补考原则及成绩认定

根据学校统一规定，如总成绩不及格，符合补考条件，可给予一次补考机会，且只补考期末理论考试部分；补考后，将补考理论成绩按原比例折合，计入总成绩，总成绩标注“补”字样；补考后仍不及格者，按学校相关规定处理。

**六、实验指导用书**

1. 教科书

梁迅主编.《分子医学技术》.北京：人民卫生出版社，2016.9。

2. 参考书

（1）查锡良、药立波主编. 《生物化学与分子生物学》(第8版)，人民卫生出版社，2013.3.

（2）曹雪涛主编. 《医学免疫学》（第6版）.北京：人民卫生出版社，2013.06.

（3）周俊宜主编. 《现代生物技术前沿•分子医学技能》.北京：科学出版社，2006.06.

（4）肖建英等主编. 《生物化学与分子生物学实验》.北京：科学出版社．2011.03.

（5）药立波主编，《医学分子生物学实验技术》.北京：人民卫生出版社，2002．10.

**七、实验项目**

**实验一　分子医学实验技术绪论及真核细胞基因组DNA提取**

【目的与要求】

1．掌握分子医学的概念、分子医学基本实验技术。  
   2．掌握真核细胞基因组DNA提取的方法和原理。

3. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 绪论：分子医学的概念，分子医学基本实验技术；

2. 实验室规章制度，实验操作基本原则及注意事项，shiy报告书写规范，课程考核内容介绍；

3. 真核基因组DNA提取的实验原理、操作方法、仪器使用及注意事项；

4. 基因组提取后的应用：基因组文库、PCR及southern blot；

5. RNA提取方法简介；

6. 核酸（DNA和RNA）定量及定性方法的介绍；

7. 微量移液器的使用；

8. 离心机的使用。

**实验二　聚合酶链式反应（PCR）及琼脂糖凝胶电泳检测**

【目的与要求】

1. 掌握PCR技术的原理和方法，了解其应用。

2. 掌握PCR体系各原料的作用。

3. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. PCR技术基本原理及应用；

2. PCR技术的种类及应用（自学）；

3. PCR仪的使用（示教）；

4. PCR体系各原料的作用、引物设计原则、PCR反应条件选择和优化；

5. 琼脂糖凝胶电泳的原理、制备凝胶过程及核酸染料；

6. 琼脂糖凝胶电泳点样。

**实验三　质粒DNA的提取及鉴定**

【目的与要求】

1. 掌握碱裂解法小量提取质粒DNA的原理和方法。

2. 理解限制性核酸内切酶的特点。

3. 掌握琼脂糖凝胶电泳检测质粒DNA双酶切结果的方法。

4. 熟悉基因克隆技术的过程。

5. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 碱裂解法提取质粒的原理；

2. 限制性核酸内切酶的酶切位点、黏性末端、平末端；

3. 载体的种类：克隆载体（质粒、噬菌体、粘粒等）、表达载体；

4. 构建重组载体的过程（基因克隆技术）介绍（载体选择、感受态细胞、连接、转化、筛选及鉴定）；

5. 基因克隆技术的应用；

6. 核酸部分实验的串讲（基因组DNA提取--PCR--质粒提取）。

**实验四　GST标签蛋白亲和层析分离纯化**

【目的与要求】

1. 了解层析技术的概念及分类；

2. 掌握亲和层析的基本原理、方法及应用；

3. 熟悉Bradford法蛋白浓度测定原理及方法；

4. 掌握酶标仪的使用方法。

5. 掌握用EXCEL软件制备标准曲线的方法；

6. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. 蛋白质亲和层析分离纯化的基本原理及方法；

2. 层析技术的种类及原理；

3. Bradford法蛋白浓度测定原理及方法；

4. 酶标仪的使用方法；

5. 用Excel制备标准曲线。

**实验五　SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳（SDS-PAGE）**

【目的与要求】

1．熟悉电泳的基本原理和技术。  
   2．掌握SDS-PAGE分离蛋白质的基本原理和方法，了解其应用。

3. 熟悉Western Blot的基本原理，了解其应用。

4. 在虚拟实验教学中心网站上预习和复习相关实验技术。

【内容提要】

1. SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳分离蛋白质的基本原理和方法及基本操作流程；

2. 蛋白质电泳的种类及原理；

3. 垂直板电泳上样；

4. Western Blot的基本原理、操作过程及应用；

5. 总结蛋白质分离纯化、含量测定及保存的方法及相应原理。

**实验六　酶联免疫吸附试验ELISA**

【目的与要求】

1. 掌握酶联免疫吸附实验（间接法）的原理、方法、结果判定及临床应用。

2. 掌握酶标仪的正确使用方法。

3. 熟悉酶联免疫吸附试验的分类、原理及主要应用。

4. 了解免疫标记技术的临床应用。

**【**内容提要**】**

1. 抗原抗体反应的一般特点、影响因素及应用；

2. 免疫标记技术的常用分类、应用；

3. 酶联免疫吸附试验的基本原理；

4. 酶联免疫吸附试验的主要类型：直接法、间接法、夹心法、竞争法、捕获法、生物素-亲和素ELISA法等，介绍原理及主要用途。

5. 酶标仪的使用；

6. 使用微量移液器配制不同浓度液体；

7. 用Excel制备标准曲线。

**八、《分子医学实验技术》课程主讲教师职责**

分子医学实验平台负责《分子医学实验技术》课程考核方案的制定、考核过程的监督，组织主讲教师对《分子医学实验技术》课程进行考核方案的实施，对学生实验课情况进行评估考核，对学生实验课考核资料（实验报告等）进行归类存档等。

主讲教师在《分子医学实验技术》课程的考核中，主要负责《分子医学实验技术》课程考核方案的实施、考核结果的汇总与记录等。

（一）依据教学大纲安排授课内容及进度。要求任课教师参加每次集体理论备课及预实验，以保证能将当次课程的所有理论内容对学生进行讲解，以及实验过程的顺利进行。

（二）第一次课对学生公布《分子医学实验技术》课程考核方案，使全体学生知情本课程考核相关要求、考核时间、考核方式、考核内容及评分标准。

（三）平台要依据教学大纲要求及讲授内容，制定考核实施办法及步骤。协助主讲教师根据考核计划安排对学生日常实验课情况进行记录评估；收取学生的实验报告，并进行评分。

（四）主讲教师协助平台完成期末实践操作考核的各项组织工作。

（五）本课程各部分考核成绩按相应分值记录，按权重折合后累加获得本课程最后总成绩。

（六）每学期末，分子医学实验平台组织主讲教师，对本课程考核方案的科学性、执行情况和教学效果进行系统评价，并形成评价分析报告和整改意见上报学校教务处。

（七）为保证教学质量、保证考核过程顺利进行，每位主讲教师需承担授课班级的所有六次实验课，无特殊情况不得中途更换教师。