**《肿瘤生物学》**

**（供生物信息学专业使用）**

**教**

**学**

**大**

**纲**

**基础医学院生物化学与分子生物学教研室编写**

**2021年9月**

**前 言**

1. **基本信息**

课程名称：肿瘤生物学

学时学分：总学时：48学时（理论），总学分：3学分。

适用专业：生物信息学。

先修课程：生物化学、分子生物学、细胞学、遗传学。

**二、课程简介**

肿瘤是威胁全球人类健康的一大类疾病，近年来肿瘤学领域发展迅速，分子生物学和组学研究为整个领域带来了巨大的变化，靶向治疗、个体精准化治疗和免疫治疗成为当前研究的热点，非编码RNA、代谢和肿瘤微环境的研究使我们更加全面和立体的了解肿瘤，将为肿瘤治疗带来新的认识。肿瘤学研究突飞猛进，只有紧跟最新的科学进展，才有可能走向科学研究的前沿。本课程主要内容包括分子肿瘤学研究的主要领域、肿瘤学的诊断与治疗、以及肿瘤预防等。

**三、课程目标**

本大纲主要依据生物信息学专业的特点，以及学校的教学计划和学时安排而制订，主要供生物信息学专业教学使用。肿瘤的大规模组学测序及相关生物信息学分析在当前肿瘤的基础研究、肿瘤的分子诊断与靶向治疗中发挥重要作用。生物信息学专业毕业生的后续工作和学习不可避免将接触到肿瘤的大规模组学测序及相关生物信息学分析。该课程的开设将有助于拓展生物信息学专业学生的理论知识以及日后的专业发展。通过本课程的学习有助于学生了解我国在我党的领导下在医疗卫生特别是肿瘤诊断治疗和科研领域取得的重大进展，树立民族自信心和自豪感。

**四、教学要求**

通过学习本课程，学生应熟悉肿瘤学的历史、现状和发展趋势，掌握肿瘤发生发展各个阶段的主要生物学特征和分子生物学事件，掌握现阶段肿瘤分子诊断的现状，适当了解肿瘤治疗的一些新进展和新技术。掌握一些通用的肿瘤学专业英语词汇，为阅读英文专业文献作一些准备。

**五、教学方法**

教师必须认真地研究教材，按照本大纲的要求进行教学。教师应掌握好课堂教学的难点和重点，在做好基本知识讲授的同时，与临床方面作一些必要的联系，并适当反映学科的新进展、新动向。在教学过程中，除了传统的教学手段与方法之外，教师也应灵活并适当地引入PBL、TBL等小组讨论式教学方法，注意培养学生的自学能力、口头表达能力、文字表达能力、观察能力、批判性思维等，以全面提高学生的综合素质。

**六、考核方式**

因为本教材为研究生教材，知识点繁多，我们授课方式是多教师以专题讨论的形式进行教学，旨在开拓学生知识范围和自主思考能力，所以本课程最终考核成绩以平时考核成绩和期末课程论文结合，各占50%。其中平时成绩是对包括课堂考勤、在线学习时长、课后作业完成情况、专题问题的讨论情况进行综合评分，期末课程论文多以考察学生文献查阅和阅读理解能力、语言组织能力和问题延伸拓展分析能力来进行评价。

参与人：雷云龙、王义涛、张春冬、李轶

执笔人：雷云龙

审定人：卜友泉

**教材、教辅用书与参考书目**

教研室和课程组对国内外主流教材和教辅用书进行了详细的调研论证和分析比较，结合我校实际教学情况，决定采用以下教材和教辅用书。我们选用了肿瘤学第5版-徐瑞华-研究生2020作为授课教材，因为该教材有最新研究进展和生物信息学研究方法，适用于基础医学和生物信息学专业教学（选取部分内容），也适于研究生教学（选取部分内容），此外该教材有大量我国肿瘤诊断治疗进展历史和科研最新前沿介绍，适合开展课程思政。在参考书方面，我们选用了赫捷主编的《肿瘤学概论》和Weinberg主编的英文教材“The biology of Cancer, Second Edition.”供学生进行拓展阅读。教材和教辅用书均价值取向正确，无危害国家安全、涉密及其他不适宜公开传播的内容，思想导向正确，不存在思想性问题。

**一、教材**

1.徐瑞华、陈国强. 国家卫生健康委员会十三五规划教材《肿瘤学》第五版. 北京: 人民卫生出版社，2020。

**二、参考书目**

1. 赫捷. 十三五本科规划教材临床医学第九轮五年制《肿瘤学概论》第二版.北京: 人民卫生出版社，2018。

2. Robert A.Weinberg. The biology of Cancer, Second Edition. Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC，2014。

**目 录**

教学时数分配表（共48学时） 1

第一章 绪论 2

第二章 基因-环境交互作用与肿瘤 2

第三章 癌基因与抑癌基因 3

第四章 肿瘤表观遗传学 5

第五章 非编码RNA和肿瘤 6

第六章 信号转导与肿瘤 7

第七章 细胞周期与肿瘤 9

第八章 细胞分化和死亡与肿瘤 10

第九章 能量代谢异常和肿瘤 11

第十章 肿瘤干细胞 12

第十一章 肿瘤侵袭与转移 13

第十二章 肿瘤免疫 14

第十三章 肿瘤分子病理诊断 15

第十四章 抗肿瘤药物发展 16

第十五章 肿瘤免疫治疗 16

第十六章 肿瘤研究方法学 17

**教学时数分配表（共48学时）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学内容** | **理论** | **自学** | **实验** | **示教** | **备注** |
| 第一章 绪论 | 1 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第二章 基因-环境交互作用与肿瘤 | 2 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第三章 癌基因与抑癌基因 | 3 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第四章 肿瘤表观遗传学 | 4 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第五章 非编码RNA和肿瘤 | 4 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第六章 信号转导与肿瘤 | 4 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第七章 细胞周期与肿瘤 | 3 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第八章 细胞分化和死亡与肿瘤 | 4 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第九章 能量代谢异常和肿瘤 | 3 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第十章 肿瘤干细胞 | 2 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第十一章 肿瘤侵袭与转移 | 3 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第十二章 肿瘤免疫 | 3 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第十三章 肿瘤分子病理诊断 | 5 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第十四章 抗肿瘤药物发展 | 2 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第十五章 肿瘤免疫治疗 | 2 | 0 | 0 | 0 |  |
| 第十六章 肿瘤研究方法学 | 3 | 0 | 0 | 0 |  |
| **合 计** | **48** |  |  |  |  |

第一章 绪论

**一、目的要求**

1.向学生简要介绍中国肿瘤预防、诊断和治疗发展史，培养学生爱国情怀，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。

2.掌握肿瘤的定义。

3.了解肿瘤的十大特征。

4. 熟悉恶性肿瘤的分类。

5.了解肿瘤发病机制研究发展史。

6.了解常见肿瘤。

7.了解肿瘤常见诊断技术。

8.了解肿瘤主要治疗手段。

**二、主要内容**

1．对肿瘤认识发展的历史。

2．肿瘤学的现状与发展趋势。

3．肿瘤生物学的主要学习内容及教学安排。

**三、学时安排**

共1学时，含理论课1学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

肿瘤的定义和恶性肿瘤的分类。

**六、授课语言**

汉语。

第二章 基因-环境交互作用与肿瘤

**一、目的要求**

1. 简要向学生介绍HPV介导的宫颈癌从发现到能被预防的过程以及HBV介导的肝癌在我国的危害以及在防治方面取得的重大进展和不足，激发学生爱国情怀，激发学生学习老一辈科学家团结协作、艰苦奋斗、勇攀科学高峰的伟大精神。

2. 拓展生物信息学专业学生的基因-环境交互作用在肿瘤发生发展中的相关理论知识。

3. 熟悉常见致癌因素，包括外源性因素：化学因素、物理因素、致瘤性病毒、霉菌毒素等；内源性因素：机体免疫状态、遗传素质、激素水平和DNA损伤修复能力等。重点掌握外源致癌因素。

4. 了解化学致癌因素的作用方式分类，了解直接致癌物、间接致癌物、促癌物三大类。

5. 熟悉常见致癌病毒及其介导的肿瘤，重点熟悉乳头状瘤病毒、乙型肝炎病毒、EB病毒介导的肿瘤及其分子机制。

6. 了解癌变多阶段的分子基础及人类肿瘤的多阶段模型，重点了解胃癌和结直肠癌发生发展过程中的分子学事件。

**二、主要内容**

1．环境致癌因素。

2．遗传易敏因素。

3．存在的问题与展望。

**三、学时安排**

共2学时，含理论课2学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

1．化学致癌因素的作用方式。

2．常见致癌病毒及其介导的肿瘤。

3. 癌变多阶段的分子基础。

**六、授课语言**

汉语。

第三章 癌基因与抑癌基因

**一、目的要求**

1.向学生介绍对癌基因研究的瓶颈开启了从人类基因组计划到ICGC到TCGA再到CCGC，人类生物信息大爆炸的时代已经来临，培养学生科学精神和团结协作精神，使学生体会到取得重大科学发现所需要的天时地利人和等因素，激发学生珍惜大好青年时光、勤奋学习、锐意进取、勇于创新、不负韶华。

2.加强生物信息学专业学生对癌基因和抑癌基因的认识。

3.熟悉癌基因和抑癌基因的定义。

4.了解国际癌症基因组计划ICGP。

5.熟悉逆转录病毒活化癌基因的机制。了解转导性逆转录病毒，顺式激活逆转录病毒和反式激活逆转录病毒。

6.了解癌基因的分类。根据基因产物在细胞内的定位和生物学功能可分为： 生长因子、生长因子受体、信号传导分子、转录因子、细胞程序性死亡及凋亡基因、细胞周期蛋白等。

7.熟悉癌基因活化的主要方式，包括点突变、扩增、过度表达、重排和甲基化状态。

8.了解常见蛋白质癌基因和抑癌基因在肿瘤发生发展中的作用。熟悉常见的癌基因家族（ras和myc）和抑癌基因家族（端粒酶、p53和PTEN）及其功能。

9.了解非可控炎症的定义。

10.了解肿瘤生物学行为的复杂性。

**二、主要内容**

1．癌基因研究的发展历史。

2．RNA肿瘤病毒与病毒癌基因：癌基因的分类和功能；基因变异方式和癌基因活化；基因变异方式和抑癌基因失活。

3．癌基因和抑癌基因与人类肿瘤：蛋白质类癌基因与抑癌基因和肿瘤生物学行为；miRNA类癌基因和抑癌基因与人类肿瘤（自主学习）；非编码RNA类癌基因和抑癌基因与肿瘤（自主学习）。

4.癌基因和抑癌基因与肿瘤的靶向治疗。

5.癌基因与肿瘤生物学的关键科学问题

**三、学时安排**

共3学时，含理论课3学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

1．癌基因的概念及癌基因活化的机制。

2．蛋白质癌基因和抑癌基因在肿瘤发生发展中的作用。

**六、授课语言**

汉语。

**第四章 肿瘤表观遗传学**

**一、目的要求**

1.拓展生物信息学专业学生的肿瘤表观遗传学相关理论知识。

2.了解表观遗传学的发展历史。掌握表观遗传学的概念，掌握肿瘤表观遗传学的概念。

3.熟悉CpG岛的概念，熟悉DNA甲基化体系，及DNA甲基转移酶与甲基化CpG结合蛋白。了解启动子异常甲基化抑制基因转录的途径。了解抑癌基因甲基化与肿瘤发生。了解启动子异常甲基化所致肿瘤细胞信号转导紊乱。

4.了解染色质的基本结构，熟悉组蛋白的修饰与基因转录活性的关系。熟悉组蛋白乙酰化的概念，及组蛋白乙酰化的过程。了解组蛋白乙酰化在肿瘤发生发展中的作用。掌握组蛋白甲基化的概念，及组蛋白甲基化的过程。了解PcG蛋白复合体，熟悉染色质重塑。

5.了解表观遗传治疗法的策略，了解组蛋白甲基转移酶抑制剂的作用机制，了解组蛋白乙酰化酶抑制剂的策略。

6.了解启动子的异常甲基化作为肿瘤分子标记物的优势，熟悉DNA甲基化检测技术：重亚硫酸钠预处理法，重亚硫酸盐-基因组测序法，甲基化特异性PCR。了解高通量DNA甲基化分析方法。

**二、主要内容**

1．表观遗传学。

2．DNA甲基化。

3．组蛋白甲基化。

4．组蛋白乙酰化。

5. RNA的甲基化修饰（自主学习）。

6. 表观遗传治疗方法（自主学习）。

7. 表观遗传分子标志物（自主学习）。

**三、学时安排**

共4学时，含理论课4学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

1．表观遗传学的概念及肿瘤表观遗传学概念。

2．DNA甲基化与肿瘤发生发展的关系。

3. 组蛋白甲基化与基因转录活性的关系。

4. 组蛋白乙酰化与基因转录活性的关系。

**六、授课语言**

汉语。

**第五章 非编码RNA和肿瘤**

**一、目的要求**

1.拓展生物信息学专业学生的非编码RNA在肿瘤发生发展中的相关理论知识。

2.熟悉miRNA的生物合成，掌握miRNA的生物学机制。

3.了解调控细胞增殖和凋亡的miRNA，了解调控细胞周期的miRNA，了解调控细胞黏附的miRNA，了解调控肿瘤血管生成的miRNA。

4.熟悉恶性肿瘤中miRNA表达谱具有的特点。了解miRNA在血液肿瘤中的研究，了解miRNA在头颈部肿瘤中的研究。了解miRNA在胸部肿瘤中的研究现状，了解miRNA在腹部肿瘤的研究现状，了解miRNA在泌尿和生殖系统肿瘤中的研究。

5.了解miRNA与肿瘤诊断，了解miRNA与肿瘤预后，了解miRNA在肿瘤治疗中的应用。

6.掌握lncRNA参与基因表达调控的机制。了解lncRNA在肿瘤中的生物学功能。了解lncRNA在肿瘤治疗中的意义。

7.熟悉循环RNA、miRNA的概念，熟悉循环RNA和循环miRNA的来源。了解循环RNA和循环miRNA的生物学特性。了解肿瘤循环RNA和循环miRNA的测定方法。了解肿瘤循环RNA和循环miRNA的临床应用。

**二、主要内容**

1．miRNA的生物学合成。

2．miRNA的生物学机制以及在肿瘤发生发展中的作用。

3．lncRNA在肿瘤发生发展中作用。

4．循环RNA和循环miRNA的概念。

5. 其他类型非编码RNA与肿瘤（自主学习）：转运RNA来源的小非编码RNA与肿瘤；Piwi结合RNA与肿瘤；核仁小RNA与肿瘤。

6. 非编码RNA与肿瘤诊断和治疗（自主学习）：游离非编码RNA与肿瘤的诊断和治疗；非编码RNA与肿瘤治疗。

**三、学时安排**

共4学时，含理论课4学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

1．miRNA的生物学合成和生物学机制。

2．lncRNA参与基因表达调控的生物学机制。

**六、授课语言**

汉语。

**第六章 信号转导与肿瘤**

**一、目的要求**

1.拓展生物信息学专业学生的信号转导紊乱在肿瘤发生发展中的相关理论知识。

2.掌握信号转导的概念。了解信号转导的研究历史。

3.熟悉细胞外因子的种类及各自的作用，掌握细胞受体的种类及各自的特点。熟悉衔接蛋白的种类及特点。熟悉G蛋白的功能及其调控。熟悉第二信使，了解胞内激酶及核受体。

4.了解细胞内主要信号转导通路的作用机制。掌握酪氨酸激酶受体通路的作用机制。熟悉G蛋白偶联受体通路。熟悉信号转导与DNA甲基化的关系。熟悉信号转导与miRNA关系。了解信号转导与组蛋白翻译后修饰。了解泛素在胞质中的信号功能。了解泛素与肿瘤发生发展的关系。

5.熟悉肿瘤发生过程中常见的信号转导的异常通路。熟悉信号转导通路中信号分析的表达与调控。熟悉信号转导通路中信号分析的磷酸化。了解信号转导通路激酶的磷酸化，了解信号转导通路中信号分子的定位。掌握信号通路中生物大分子的相互作用的研究方法。

6.了解转导通路特异性的问题，了解信号转导与癌基因中存在的问题，了解信号转导与蛋白互作存在的问题，了解信号转导与转录因子存在的问题。

**二、主要内容**

1．信号转导的概念。

2．信号转导的过程及各个部分的作用：细胞外因子、受体、衔接蛋白、G蛋白、第二信使、胞内激酶。

3．信号转导通路的作用机制：受体酪氨酸激酶通路、非受体酪氨酸激酶通路、G蛋白偶联受体通路；自主学习相关信号通路包括TGF-β、TNF、Wnt、Integrin、Hedgehog信号通路。

4．信号转导通路中信号的表达调控定位及相互作用：信号转导与磷酸化、泛素化、DNA甲基化和非编码RNA的相互作用和调控关系。

5. 信号转导通路干预与肿瘤治疗（自主学习）。

**三、学时安排**

共4学时，含理论课4学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

1．信号转导的生物学机制。

2．信号转导的生物大分子互作的研究方法。

**六、授课语言**

汉语。

**第七章 细胞周期与肿瘤**

**一、目的要求**

1.结合热播电影“我不是药神”介绍伊马替尼的发现及在肿瘤治疗中的成功应用，医保对重大疾病的覆盖，引导学生理解科技与社会发展的关系，培养理性思考、求真务实的科学精神，树立积极关注社会现实、积极参与科学传播的责任意识。

2.拓展生物信息学专业学生的细胞中期在肿瘤发生发展中的相关理论知识。

3.了解细胞周期的发展历程，了解肿瘤的发生发展是一个细胞克隆进化的过程。熟悉肿瘤是一类细胞周期疾病。

4.掌握细胞周期调控机制的核心-CDKs。熟悉cyclins调控CDKs活性的机制。了解细胞周期进程中蛋白质的降解。了解细胞周期依赖性蛋白激酶抑制物。熟悉CDK2的Thr160/161的磷酸化在细胞周期中的作用。熟悉Thr14/Tyr15磷酸化和去磷酸化在细胞周期中作用。

5.熟悉细胞周期的启动机制。掌握细胞周期的运行机制。熟悉细胞周期进程中DNA损伤检测点，时相次序检测点。了解细胞周期监控机制破坏的机制。了解细胞周期驱动机制破坏的机制。了解细胞周期与干细胞的关系。了解细胞周期与肿瘤干细胞的关系。

**二、主要内容**

1．肿瘤是一类细胞周期疾病。

2. 细胞周期调控的核心：CDKs、细胞周期素、Thr160/161磷酸化、Thr 14/Tyr 15磷酸化和去磷酸化。

3．细胞周期启动和运行的机制：细胞周期的启动机制、运行机制。

4. 肿瘤的细胞周期：细胞周期监控机制破坏、细胞周期驱动机制破坏。

5. 细胞周期调控与肿瘤治疗（自主学习）：基本原理和相关抑制剂。

**三、学时安排**

共3学时，含理论课3学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

1．细胞调控的核心-CDKs机制。

2．细胞周期启动和运行的机制。

**六、授课语言**

汉语。

**第八章 细胞分化和死亡与肿瘤**

**一、目的要求**

1. 拓展生物信息学专业学生的肿瘤细胞分化与死亡相关理论知识。

2. 掌握细胞分化定义。

3. 熟悉细胞分化与肿瘤的关系。

4. 掌握染色体融合在急性早幼粒细胞白血病中的致病机理。

5. 了解急性早幼粒细胞白血病的治疗。

6. 熟悉细胞死亡类型。

7. 掌握细胞凋亡概念及基本特征。

8. 了解细胞自噬的基本概念及分类。

**二、主要内容**

1．细胞分化与肿瘤的关系：细胞分化与肿瘤发病；诱导分化治疗恶性肿瘤的临床实践。

2. 染色体融合在急性早幼粒细胞白血病中的致病机理。

3. 细胞死亡：细胞死亡类型。

4. 细胞凋亡的发生和调节机制：细胞凋亡的基本特征；细胞凋亡的发生和基本调控机制；细胞凋亡与肿瘤。

5. 自噬：自噬分类和调控；自噬性细胞死亡。

6．程序性细胞坏死的发生和调节机制（自主学习）：程序性细胞坏死发生的概念与特征；程序性细胞坏死的调控机制。

7. 细胞死亡干预和肿瘤治疗（自主学习）：细胞凋亡干预和肿瘤的治疗；以自噬为靶标治疗肿瘤。

**三、学时安排**

共4学时，含理论课4学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

1．细胞分化与肿瘤的关系。

2. 染色体融合在急性早幼粒细胞白血病中的致病机理。

**六、授课语言**

汉语。

**第九章 能量代谢异常和肿瘤**

**一、目的要求**

1. 结合代谢的整体性，引导学生思考个人与集体、个人与社会、个人与国家的辩证关系，思考集体观念和团队合作的重要性，完成基于情感态度的价值塑造升级。

2. 拓展生物信息学专业学生的肿瘤代谢相关理论知识。

3. 掌握Warburg效应的定义。

4. 熟悉18FDG PET的原理及应用。

5. 熟悉Warburg效应的影响内容。

6. 了解IDH突变与胶质瘤。

**二、主要内容**

1. Warburg效应的定义。

2. 18FDG PET的原理及应用。

3. Warburg效应的影响内容。

4. IDH突变与胶质瘤。

5. 氧化还原稳态失衡和肿瘤（自主学习）：氧化还原稳态与活性氧驱动的肿瘤；致瘤病毒感染与氧化还原稳态失衡；抗氧化应激干预与肿瘤治疗。

**三、学时安排**

共3学时，含理论课3学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

1. Warburg效应及影响内容。

2. 18FDG PET的原理及应用。

3. IDH突变与胶质瘤。

**六、授课语言**

汉语。

**第十章 肿瘤干细胞**

**一、目的要求**

1. 拓展生物信息学专业学生的肿瘤干细胞理论知识。

2. 掌握干细胞定义，掌握干细胞分类。

3. 熟悉基于不同的分化潜能分类的干细胞特点，掌握胚胎干细胞的来源及特点，了解诱导多能干细胞来源，掌握干细胞的特性自我更新和分化潜能。

4. 熟悉肿瘤干细胞的定义、特性，了解干细胞微环境及在肿瘤发生中的作用，掌握正常干细胞和肿瘤干细胞的区别、联系，熟悉肿瘤的干细胞起源，肿瘤干细胞与耐药性。

5. 了解肿瘤干细胞靶向治疗的策略。

**二、主要内容**

1.干细胞定义及分类。

2.不同的分化潜能分类的干细胞来源及特点，干细胞的特性自我更新和分化潜能。

3.肿瘤干细胞的定义、特性；干细胞微环境及在肿瘤发生中的作用，正常干细胞和肿瘤干细胞的区别、联系。

4.肿瘤干细胞靶向治疗的策略。

5.肿瘤干细胞的主要调控机制（自主学习）：Wnt、Notch和Hedgehog信号通路。

**三、学时安排**

共2学时，含理论课2学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

1. 不同的分化潜能分类的干细胞来源及特点。

2. 干细胞的特性自我更新和分化潜能。

3. 干细胞微环境及在肿瘤发生中的作用。

4. 肿瘤的干细胞起源，肿瘤干细胞与耐药性。

**六、授课语言**

汉语。

**第十一章 肿瘤侵袭与转移**

**一、目的要求**

1. 拓展生物信息学专业学生的肿瘤侵袭与转移相关理论知识。

2．掌握肿瘤转移的基本过程，熟悉肿瘤转移的途径。

3. 熟悉粘附分子与肿瘤转移的关系，掌握细胞与细胞间的粘附类型，了解细胞与细胞外基质的粘附，了解细胞外基质（ECM）。

4. 掌握血管生成与肿瘤转移关系，掌握MMP与肿瘤侵袭、转移的关系。

5. 熟悉“种子-土壤”学说，了解肿瘤转移器官选择性规律。

6. 了解肿瘤转移的常规诊断方法。

**二、主要内容**

1．肿瘤转移的基本过程及途径：肿瘤多步骤转移机制；肿瘤侵袭；肿瘤转移；肿瘤转移的器官选择性。

2. 粘附分子与肿瘤转移关系。

3. 血管生成与肿瘤转移关系。

4.“种子-土壤”学说及肿瘤转移器官选择性规律。

5. 肿瘤转移的常规诊断方法。

**三、学时安排**

共3学时，含理论课3学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

1. 肿瘤转移的基本过程及途径。

2. 粘附分子与肿瘤转移关系。

3. 血管生成与肿瘤转移关系。

4. 肿瘤转移器官选择性规律。

**六、授课语言**

汉语。

**第十二章 肿瘤免疫**

**一、目的要求**

1. 向学生简要介绍肿瘤免疫编辑的伦理和社会问题，使学生理解科学伦理的重要性，树立对生命和自然的敬畏之心。

2. 拓展生物信息学专业学生的肿瘤免疫相关理论知识。

3. 掌握肿瘤抗原的概念，熟悉肿瘤抗原分类。掌握抗原提呈细胞的概念，熟悉其分类。掌握抗原处理和提呈的概念，熟悉相应途径。

4. 熟悉机体抗肿瘤免疫应答的机制概念。掌握固有免疫的概念及功能。掌握适应性免疫的概念和特点。熟悉细胞因子的抗肿瘤免疫效应。

5. 掌握肿瘤免疫逃逸的概念。熟悉造成免疫逃逸的集中常见机制。

6. 了解肿瘤免疫编辑研究的前沿进展。

**二、主要内容**

1．肿瘤抗原加工、提呈与识别。

2．机体抗肿瘤免疫应答与肿瘤免疫逃逸。

3．肿瘤编辑研究进展。

**三、学时安排**

共3学时，含理论课3学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

肿瘤抗原、免疫逃逸等基本概念。

**六、授课语言**

汉语。

**第十三章 肿瘤分子病理诊断**

**一、目的要求**

1. 培养学生如何将生物信息学知识应用到肿瘤诊断中。

2.了解分子病理诊断的意义。了解分子病理诊断主要运用。肿瘤的分子分型与分期。了解肿瘤早期治疗的三早原则：早期发现、早期诊断、早期治疗。理解肿瘤的个体化靶向治疗的概念。

3.掌握癌基因、抑癌基因概念及临床病理学意义，了解癌基因的分类。

4.了解基因异常表达的分类及临床病理学意义。

5.了解基因突变的形式，及对应的检测方法；了解染色体分析方法；了解基因扩增的检测手段。

6.理解基因芯片的概念，了解其分类。

7.了解基因多态性及其检测方法。

8.理解端粒酶的概念，了解端粒酶与肿瘤的关系，了解端粒酶活性检测或基因检测相关技术和意义。

**二、主要内容**

1．肿瘤分期的意义和依据。

2．癌基因、抑癌基因。

3．基因突变的检测方法。

4. 基因芯片的概念。

5. 端粒酶的概念和临床意义。

6. 常用分子病理检测技术：原位杂交、PCR、流式细胞术、测序、液体活检、生物芯片、质谱分析。

**三、学时安排**

共5学时，含理论课5学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

肿瘤分期的意义和依据、癌基因、抑癌基因、基因芯片、端粒酶等基本概念。

**六、授课语言**

汉语。

**第十四章 抗癌药物发展**

**一、目的要求**

1. 培养学生如何将生物信息学知识应用到抗癌药物筛选中。

2.了解抗癌药物发展简史，理解抗癌药物的分类。

3.了解抗癌药物发展策略与方向。

4.了解抗癌药物发展中存在的问题及展望。

**二、主要内容**

1．抗癌药物简史和分类：细胞毒类药物、靶向治疗药物、免疫治疗药物。

2．抗癌药物的发展策略：抗肿瘤药物研发新靶点的发现；生物标志物与抗肿瘤新药研发同步化；新技术推动抗肿瘤新药研发。

3．抗癌药物开发和运用等方面存在的问题。

**三、学时安排**

共2学时，含理论课2学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

抗癌药物的分类、抗癌药物使用的根本目的。

**六、授课语言**

汉语。

**第十五章 肿瘤免疫治疗**

**一、目的要求**

1.拓展生物信息学专业学生的肿瘤免疫治疗相关理论知识。

2.理解肿瘤疫苗的概念和基本策略。

3.掌握理解细胞免疫治疗的概念和基本策略。

4.了解基因治疗的载体和基本策略。

5.了解肿瘤抗血管生成治疗的概念和基本策略。

**二、主要内容**

1．肿瘤疫苗的概念：细胞疫苗、病毒疫苗、蛋白/多肽疫苗、核酸疫苗、抗独特性疫苗、糖类疫苗。

2．细胞免疫治疗的概念：肿瘤浸润淋巴细胞治疗、基因修饰型T细胞治疗、非特异性细胞治疗。

3．基因治疗的载体。

4. 肿瘤抗血管生成治疗的概念。

5. 免疫调节剂治疗(自学)：细胞因子治疗、溶瘤病毒治疗、免疫原性凋亡激动剂与治疗。

**三、学时安排**

共2学时，含理论课2学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

肿瘤免疫治疗的手段和对应的基本策略。

**六、授课语言**

汉语。

**第十六章 肿瘤研究方法学**

**一、目的要求**

1.培养学生如何将生物信息学知识运用在肿瘤研究中。

2.了解肿瘤临床研究设计、方法与评价。

3.了解肿瘤基因组学和蛋白组学研究。

4.熟悉生物信息学在肿瘤研究中的应用。

**二、主要内容**

1．肿瘤临床研究设计原则和基本方法和评价体系。

2．蛋白组学和肿瘤基因组学的概念，肿瘤基因组学和蛋白组学研究在肿瘤研究中的意义。

3．生物信息学相关方法，及其在肿瘤研究中的意义。

**三、学时安排**

共3学时，含理论课3学时，实验课0学时，临床示教0学时。

**四、教学方法**

讲授法为主，采用线上教学和多媒体教学。

**五、重点、难点**

肿瘤临床研究设计原则、蛋白组学和肿瘤基因组学、生物信息学相关方法。

**六、授课语言**

汉语。