ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет

Утверждено

Директор Института _____

«07» июля 2025г., протокол № 21

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Спецкурс 5 (Молекулярные основы канцерогенеза)

Автор: к.б.н., доцент Оганесян А.А.

Направление подготовки: 30.05.01 Медицинская биохимия
Наименование образовательной программы: 30.05.01 Медицинская биохимия

1. АННОТАЦИЯ

1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины;

«Молекулярные основы канцерогенеза» представляет собой область знаний, изучающая молекулярно-генетические механизмы онкогенеза, причины возникновения, механизмы развития и клинические проявления опухолей (новообразований). Дисциплина поможет сформировать мышление, опирающееся на глубокое понимание природы злокачественной опухоли, и использовать эти знания в принятии обоснованных решений по профилактике, диагностике. Обсуждаются основные проблемы происхождения рака, развития злокачественности и малигнизации. Рассматривается проблемы предрака, молекулярные механизмы нарушения регуляции клеточного цикла при раке. Обсуждается роль генов-супрессоров и взаимодействие нескольких онкогенов, а также роль прогрессии в эволюции опухоли, роль в канцерогенезе молекул, регулирующих ядерную транскрипцию и клеточный цикл (Rb, WT–1, p53, BRCA–1 и BRCA–2), регуляторов апоптоза и репарации ДНК в опухолевой трансформации клетки, иммортализация. Природа вирусных онкогенов и способы их действия описаны в контексте их происхождения как компонента вирусного генома. Рассматривается современные технологии диагностики и терапии онкологических заболеваний.

1.2. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля (экзамен/зачет); зачет

7 семестр – 4 з.е.(144 ч.) -зачет

1.3. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности (направления)

Дисциплина базируется на знаниях, приобретенных студентами при изучении теоретических и методических основ фундаментальных наук (биологии, математики, физики, химии), медико-биологических наук (морфологии, физиологии, микробиологии, вирусологии, иммунологии, фармакологии, генетики, биофизики и биохимии). Для усвоения курса необходимо знать основы молекулярной биологии, цитологии, патологии.

1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения	Наименование индикатора достижений компетенций

		компетенций	
ПК-11	Способен провести клиническое исследование лекарственного препарата для медицинского применения, биомедицинского клеточного продукта, клинического и клинико-лабораторного испытания (исследования) медицинского изделия	ПК-11.1	Владеть навыками ведение документации в установленном порядке, в том числе в электронном виде
		ПК-11.2	Уметь разрабатывать критерии для отбора пациентов для клинического исследования лекарственного препарата для медицинского применения, биомедицинского клеточного продукта, клинического и клинико-лабораторного испытания (исследования) медицинского изделия
		ПК-11.3	Знать лабораторные методы оценки эффективности, качества и безопасности лекарственного препарата медицинского назначения, биомедицинского клеточного продукта и медицинских изделий

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цель освоения дисциплины является: изучение молекулярных механизмов канцерогенеза, процессов клеточного деления и его регуляции, механизмов ДНК-репарации и их нарушений, метастазирования, воздействия внешних факторов на канцерогенез, современных методов диагностики и терапии рака

Конкретные задачи дисциплины:

- Ознакомление студентов с базовыми и современными концепциями молекулярной биологии канцерогенеза.
- Подробное изучение ключевых молекулярных путей и механизмов, ответственных за канцерогенез.
- Рассмотрение экспериментальных моделей и методов исследования, используемых в изучении рака. Анализ современных подходов к профилактике, диагностике и лечению онкологических заболеваний.

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	10 сем
1	**2**	**3**
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	**144**	**144**
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	**96**	**96**
1.1.1.Лекции	**48**	**48**
1.1.2.Практические занятия, в т. ч.	**48**	**48**
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	**48**	**48**
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	**зачет**	**зачет**

2.3. Содержание дисциплины

2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции(ак. часов)	Практ. Занятия (ак. часов)
1	**2=3+4**	**3**	**4**
Тема 1. Введение в канцерогенез	**4**	2	2
Тема 2. Молекулярная биология канцерогенеза	**8**	4	4
Тема 3. Генетическая нестабильность и мутации	**8**	4	4
Тема 4. Эпигенетические изменения в канцерогенезе	**8**	4	4
Тема 5. Клеточный цикл и его регуляция	**8**	4	4
Тема 6. Апоптоз и некроз	**12**	6	6
Тема 7. Микроокружение опухоли	**4**	2	2
Тема 8. Метастазирование	**4**	2	2
Тема 9. Внешние факторы канцерогенеза	**8**	4	4
Тема 10. ДНК-репарация и её роль в предотвращении рака	**8**	4	4
Тема 11. Современные методы диагностики и лечения рака	**8**	**4**	**4**
Тема 12. Исследовательские методы в изучении канцерогенеза	**8**	**4**	**4**
Тема 13. Этика и социальные аспекты исследований в области рака	**8**	**4**	**4**
ИТОГО	**96**	**48**	**48**

2.3.2 Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

Тема 1. Введение в канцерогенез

Основные концепции канцерогенеза.

История исследований рака.

Классификация опухолей: доброкачественные и злокачественные опухоли.

Тема 2. Молекулярная биология рака

Онкогены и их роль в развитии рака.

Гены-супрессоры опухолей.

Взаимодействие онкогенов и генов-супрессоров в канцерогенезе.

Тема 3. Генетическая нестабильность и мутации

Типы мутаций и их роль в раке.

Механизмы геномной нестабильности.

Роль мутаций в ключевых генах при развитии различных типов рака.

Тема 4. Эпигенетические изменения в канцерогенезе

Механизмы эпигенетической регуляции: метилирование ДНК, модификация гистонов и РНК-интерференция.

Влияние эпигенетических изменений на экспрессию генов, связанных с раком.

Эпигенетические маркеры и их использование в диагностике рака.

Тема 5. Клеточный цикл и его регуляция

Основные этапы клеточного цикла.

Контрольные точки клеточного цикла и их роль в поддержании геномной стабильности.

Нарушения регуляции клеточного цикла в раковых клетках.

Тема 6. Апоптоз и некроз

Механизмы апоптоза и его роль в предотвращении канцерогенеза.

Молекулярные пути, регулирующие апоптоз.

Отличия апоптоза от некроза и их значение в раке.

Тема 7. Микроокружение опухоли

Взаимодействие опухолевых клеток с окружающей стромой.

Роль внеклеточного матрикса и ангиогенеза в развитии опухолей.

Иммунное микроокружение опухоли и иммунная элиминация раковых клеток.

Тема 8. Метастазирование

Молекулярные механизмы метастазирования.

Этапы метастатического каскада: инвазия, внутрисосудистое распространение, экстравазация и колонизация.

Влияние микроокружения на метастазирование.

Тема 9. Внешние факторы канцерогенеза

Химические канцерогены и механизмы их действия.

Влияние физических факторов (радиация, ультрафиолетовое излучение) на развитие рака.

Биологические факторы (вирусы, бактерии) и их роль в канцерогенезе.

Тема 10. ДНК-репарация и её роль в предотвращении рака

Основные пути репарации ДНК.

Роль дефектов в репарации ДНК в развитии рака.

Генетические заболевания, связанные с нарушениями репарации ДНК (например, синдром Линча, ксеродерма пигментозум).

Тема 11. Современные методы диагностики и лечения рака

Молекулярная диагностика рака: биомаркеры, жидкостная биопсия, секвенирование нового поколения.

Таргетная терапия: принцип действия, примеры таргетных препаратов.

Иммунотерапия: моноклональные антитела, ингибиторы контрольных точек, CAR-T клетки.

Тема 12. Исследовательские методы в изучении канцерогенеза

Модели рака: клеточные линии, животные модели, органоиды.

Методы изучения генетических и эпигенетических изменений.

Применение CRISPR/Cas9 для исследования и терапии рака.

Тема 13. Этика и социальные аспекты исследований в области рака

Этические вопросы в исследованиях и лечении рака.

Социальные и экономические аспекты борьбы с раком.

Паллиативная помощь и поддержка пациентов с раком.

2.3.3 Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

Тема 1. Канцерогенез с позиций современной молекулярной медицины. Гены–мишени канцерогенных агентов

Тема 2. Молекулярные маркеры канцерогенеза

Тема 3. Современные технологии диагностики и терапии онкологических заболеваний.

Рефераты:

Тема 1. Канцерогенез с позиций современной молекулярной медицины. Гены–мишени канцерогенных агентов

Молекулярные основы канцерогенеза.

Молекулярные механизмы нарушения регуляции клеточного цикла при раке.

Гены–мишени канцерогенных агентов: проонкогены, онкобелки, опухолевые гены–супрессоры.

Роль в канцерогенезе молекул, регулирующих ядерную транскрипцию и клеточный цикл (Rb, WT–1, p53, BRCA–1 и BRCA–2)

Молекулы, регулирующие преобразование ростового сигнала (NF–1 и гена APC).

Регуляторная функция рецепторов клеточной поверхности.

Роль регуляторов апоптоза и репарации ДНК в опухолевой трансформации клетки.

Иммортализация.

Причины активации теломеразы в опухолевых клетках человека.

Тема 2. Молекулярные маркеры канцерогенеза

Рефераты:

Молекулярные маркеры неблагоприятного прогноза заболевания.

Молекулярные маркеры микрометастазов.

Маркеры ранних стадий опухолеобразования.

Роль регуляторов апоптоза и репарации ДНК в опухолевой трансформации клетки.

Тема 3. Современные технологии диагностики и терапии онкологических заболеваний

Рефераты:

Биосенсорные технологии.

Методы ДНК–диагностики.

Протеомные технологии.

Синтетические ингибиторы сигнальной трансдукции.

Моноклональные антитела.

Антисмысловые олигонуклеотиды.

2.3.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий необходимы: мультимедийный проектор, ноутбук и экран.

2.4 Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)		Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей		Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
Вид учебной работы/контроля	**М1** [1]	**М2**	**М1**	**М2**	**М1**	**М2**		
Контрольная работа *(при наличии)*				1				
Устный опрос *(при наличии)*		0.5						
Тест *(при наличии)*								
Лабораторные работы *(при наличии)*		0.5						
Письменные домашние задания *(при наличии)*								
Реферат *(при наличии)*								
Эссе *(при наличии)*								
Проект *(при наличии)*								
Другие формы (при наличии)								
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей						0.5		
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей						0.5		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0	

[1] Учебный Модуль

Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								1
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля								0
	∑ = 1	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**

3 Теоретический блок

3.1 Материалы по теоретической части курса

3.1.1 Учебник(и)

1. Ghosh, C., Luong, G., Sun, Y. (2021). A snapshot of the PD-1/PD-L1 pathway. Journal of Cancer, 12(9), 2735-2746. https://doi.org/10.7150/jca.57334.
2. Molecular Basis of Carcinogenesis: Molecular basis of cancer Paperback – July 24, 2012, by Rajat Bhandari, Shikha Baghi Bhandari, Deepti Sharma, LAP LAMBERT Academic Publishing
3. John Mendelsohn, Peter M. Howley, Joe W. Gray, Mark A. Israel, Craig B. Thompson The Molecular Basis of Cancer/ Elsevier/Saunders, 2015.
4. Soukup, T., Lamb, B. W., Morbi, A., Shah, N. J., Bali, A., Asher, V., Gandamihardja, T., Giordano, P., Darzi, A., SA Green, J., & Sevdalis, N. (2020). A multicentre cross-sectional observational study of cancer multidisciplinary teams: Analysis of team decision making. Cancer Medicine, 9(19), 7083–7099. https://doi.org/10.1002/cam4.3366
5. Введение в молекулярную биологию канцерогеназа под ред. Ю.Л. Шевченко. Москва 2004.
6. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия:Уч.-справ. Пособие.- 3 изд.-Сиб. Унив. изд.-Новосибирск, 2008.-514с.
7. *Копнин* Б.П.: Мишени действия онкогенов и опухолевых супрессоров: ключ к пониманию базовых механизмов *канцерогенеза*. Биохимия, т 65, в 1, (2000)

8. Молекулярная онкология: клинические аспекты / Е.Н. Имянитов, К.П. Хансон.—Санкт-Петербург: СПбМАПО, 2007.—211 с.
9. Берштейн Л.М. Гормональный канцерогенез. – СПб.: Наука, 2000. – 199 с.
10. МакКонки Э. Геном человека. – М.: Техносфера, 2008. – 288 с.

3.1.2 Электронные материалы

1. http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
2. http://wolframalpha.com - Computational Knowledge Engine (Вычислительная поисковая система)
3. http://www.scimagojr.com/ - SCImago Journal Rank (поисковая надстройка систем цитирования SCOPUS и Web Of Sceince)
4. http://scholar.google.ru/ - информационно-поисковая система «Академия Google»
5. http://www.scopus.com/search/form/authorFreeLookup.url - поисковый сервис системы цитирования SCOPUS

4 Фонды оценочных средств

4.1 Планы практических и семинарских занятий

- Канцерогенез с позиций современной молекулярной медицины. Гены–мишени канцерогенных агентов
- Эпигенетические изменения в канцерогенезе
- Механизмы апоптоза и его роль в предотвращении канцерогенеза.
- Молекулярные пути, регулирующие апоптоз
- Современные методы диагностики и лечения рака
- Этика и социальные аспекты исследований в области рака
- Паллиативная помощь и поддержка пациентов с раком.

4.2 Материалы по практической части курса

4.2.1 Учебно-методические пособия;

Блок 3

4.3 Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

- Нанотехнологии в терапии опухолевых заболеваний
- Иммунотерапия неоплазии
- Современные методы диагностики и лечения рака

4.4 Тематика рефератов, эссе и других форм самостоятельных работ

Пункт 2.3.3

5 Методический блок

5.1 Методика преподавания

Теоретическое обучение:

Лекции: Проведение лекций, охватывающих ключевые понятия и современные достижения в области медицинской биотехнологии. Лекции должны быть интерактивными, с использованием мультимедийных презентаций и актуальных научных данных.

Семинары: Организация семинаров для обсуждения актуальных статей, исследований и кейсов. Это способствует развитию критического мышления и углубленному пониманию материала.

Практическое обучение:

Исследовательские проекты: Вовлечение студентов в научно-исследовательские проекты под руководством преподавателей. Это развивает навыки самостоятельной научной работы и применения теоретических знаний на практике.

Интерактивные методы обучения: **Групповые дискуссии и дебаты**: Организация дискуссий и дебатов по актуальным вопросам медицинской биотехнологии. Это помогает студентам развивать коммуникативные навыки и аргументацию.

Клиническая практика: **Кейсы из клинической практики**: Разбор клинических случаев и проведение анализа реальных ситуаций для подготовки студентов к практической деятельности.

Оценка знаний и навыков: **Практические экзамены и зачеты**: Оценка практических навыков через выполнение лабораторных работ, проектов и решение кейсовых задач.

5.1.1 Методические рекомендации для студентов по подготовке к семинарским, практическим или лабораторным занятиям, по организации самостоятельной работы студентов при изучении конкретной дисциплины.

Подготовка к семинарским занятиям

Изучение литературы: Прочитайте рекомендованные учебники, статьи и другие материалы по теме предстоящего семинара. Обратите внимание на ключевые концепции, определения и примеры.

Конспектирование: Делайте краткие заметки по основным пунктам прочитанного материала. Используйте схемы, таблицы и графики для визуализации сложных концепций.

Формулировка вопросов: Подготовьте вопросы по темам, которые оказались для вас сложными или непонятными. Продумайте, какие аспекты темы могут быть обсуждены на семинаре и подготовьте вопросы для обсуждения.

Подготовка докладов: Если вам поручен доклад, составьте план выступления и подготовьте наглядные материалы (презентации, постеры и т.д.). Практикуйтесь в изложении материала, чтобы уложиться в отведенное время и уверенно ответить на возможные вопросы.

Подготовка к практическим занятиям:

Изучение теоретической основы: Ознакомьтесь с теоретическими аспектами задач, которые будут решаться на занятии. Просмотрите примеры решения типичных задач.

Выполнение предварительных заданий: Выполните все предварительные задания, если они предусмотрены программой. Потренируйтесь в решении задач, которые могут встретиться на практическом занятии.

Организация самостоятельной работы

Планирование времени: Создайте расписание, включающее время на чтение, подготовку к занятиям, выполнение домашних заданий и самостоятельное изучение. Определите приоритеты и распределите время таким образом, чтобы уделить больше внимания сложным темам.

Использование ресурсов: Используйте все доступные ресурсы, такие как библиотека, онлайн-курсы, научные статьи и видео-лекции. Регулярно посещайте консультации и используйте возможность задать вопросы преподавателю.

Групповая работа: Организуйте или присоединяйтесь к учебным группам для совместного обсуждения и решения задач. Обмен опытом и знаниями с однокурсниками может значительно улучшить понимание материала.

Самоконтроль и оценка: Регулярно проводите самоконтроль, выполняя тесты и практические задания. Оценивайте свои успехи и определяйте области, требующие дополнительного изучения.