

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы молекулярной онкологии

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

06.04.01 - Биология

Направленность образовательной программы

Молекулярная биология и иммунология

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.10 Основы молекулярной онкологии относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2: Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения УК-1.3: Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	УК-1.1: Знает: принципы и приемы проведения анализа проблемной ситуации УК-1.2: Умеет: осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагать способы их решения УК-1.3: Владеет: навыками разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Доклад Контрольная работа	Зачёт: Тест Контрольные вопросы
ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные биологические	ОПК-1.1: Знает: - современные актуальные проблемы, основные открытия и	ОПК-1.1: Знает: современные актуальные проблемы, основные открытия и	Доклад Контрольная работа	Зачёт: Тест Контрольные

представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности;	методологические разработки в области биологических и смежных наук ОПК-1.2: Умеет: - анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку ОПК-1.3: Владеет: - навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений	методологические разработки в области биологических и смежных наук ОПК-1.2: Умеет: -анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, -способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку ОПК-1.3: Владеет: -навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, -навыком представления и обсуждения предлагаемых решений		вопросы
--	---	---	--	---------

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	14
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	14
- КСР	1
самостоятельная работа	43
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Модуль 1 Молекулярные и физиологические основы опухолевых клеток	18	4	4	8	10
Модуль 2. Биохимические и физиологические особенности развития опухолей	16	2	4	6	10
Модуль 3. Этиология и факторы канцерогенеза	14	2	2	4	10
Модуль 4. Современные подходы к канцерогенезу	23	6	4	10	13
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	14	14	29	43

Содержание разделов и тем дисциплины

Модуль1.

Тема 1. Ключевые особенности опухолевой клетки

Тема 2. Молекулярные основы опухолевой трансформации и прогрессии опухоли

Тема 3. Нарушения механизма репликативного старения в опухолевых клетках

Тема 4. Нарушение механизмов клеточной гибели Тема 5. Пластичность инвазии опухолевых клеток и ее регуляция: способы миграции и инвазии нормальных и опухолевых клеток. Механизм мезенхимального движения клеток

Модуль 2.

Тема 6. Биохимия опухолевого роста

Тема 7. Ангиогенез. Гипоксия и опухолевый рост

Тема 8. Маркеры опухолевого роста

Модуль 3.

Тема 9. Этиологические факторы онкологических заболеваний

Тема 10. Химический канцерогенез

Тема 11. Физические факторы, индуцирующие канцерогенез

Модуль 4.

Тема 12. Современные методы тестирования канцерогенной активности ксенобиотиков

Тема 13. Эпигенетическая регуляция экспрессии генов: изменения при канцерогенезе

Тема 14. Гормоны и злокачественный рост

Тема 15. Вирусный канцерогенез

Тема 16. Развитие резистентности опухолевых клеток к химиопрепаратам

Тема 17. Микроокружение опухолей. Горизонтальный перенос генетической информации в опухоли

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет
- подготовка к докладу на семинарских занятиях;
- подготовка к тестам и контрольным работам;
- подготовка к зачету

Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине

1. Подготовка к тестам и контрольным работам.

Контрольные работы и тесты представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к тестированию и контрольной работе необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал и материалы докладов;
- 5) повторить материалы предшествующих дисциплин.

2. Подготовка к докладам на семинарских (практических) занятиях.

В докладе излагается определенная тема, делаются выводы, предложения. Студент публично знакомит аудиторию с проблемой исследования в сокращенной форме. Время выступления 15-20 минут, обсуждение и дискуссия 15-20 минут. Одна из важных задач доклада – формирование собственной позиции по рассматриваемым вопросам, обоснование своей точки зрения на исследуемую проблему. Особо важно в выступлении затрагивать сопоставление развития данной темы в России и зарубежом. В докладе обязательно нужно представлять основы раскрываемой темы, а также последние знания, полученные в новейших экспериментальных работах ведущих ученых по рассматриваемой тематике.

Доклад должен содержать следующие разделы:

- Введение, где должна быть освещена актуальность выбранной темы.
- Основная часть, в которой должна быть развернуто изложена суть проблемы.
- Заключение.
- Список цитированной литературы (книги, статьи, информационные сайты (адресная строка URL) и т.п.).

Положения доклада рекомендуется подтверждать последними научными данными (не старше чем двухлетней давности), использование которых также требует указания в тексте ссылки на источник.

Объем доклада должен быть не менее 5 страниц формата А4.

Требования к презентации: Презентация должна иллюстрировать содержание доклада. Первый слайд должен содержать название доклада, а также ФИО его автора. Сама презентация должна быть не менее 10 и не более 20 слайдов. Таблицы и графики должны быть оформлены согласно стандартам, предъявляемым к выпускным работам.

3. Подготовка к зачету.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме зачета.

Подготовка к зачету является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине «Основы молекулярной онкологии». В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки докладов по отдельным темам;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к зачету, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции УК-1:

- 1. Молекулярные механизмы ответа нормальной и опухолевой клетки на условия гипоксии, возможности использования особенностей ответа опухолевой клетки на гипоксию в современной таргетной терапии.
- 2. Подходы комбинированной терапии для опухолей с обширными гипоксическими регионами
- 3. Определение мутагенности, генотоксичности, рекомбиногенности, промоторной активности ксенобиотиков с помощью краткосрочного тестирования
- 4. Персонализированные подходы в гормонотерапии - взгляд в будущее.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

- 1 Профессиональные онкозаболевания, влияние диеты и образа жизни на профиль онкозаболеваний в популяции
- 2. Метаболическая активация проканцерогенов, детоксикация высокореакционноспособных соединений, современная классификация ксенобиотиков МАИР (IARC)

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	знание основного материала с рядом негрубых ошибок до знания основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей; способность решения основных стандартных задач с негрубыми ошибками до способности решения стандартных задач и широкого круга нестандартных задач; наличие минимально необходимого множества навыков до наличия всех навыков, продемонстрированное в стандартных и нестандартных ситуациях
не зачтено	отсутствие знаний материала или наличие грубых ошибок в основном материале; отсутствует способность решения стандартных задач или наличие грубых ошибок при решении стандартных задач; полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией или отсутствие ряда важнейших навыков, предусмотренных данной компетенцией

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Биохимические молекулярные маркеры, используемые для диагностики злокачественных новообразований. Определение в плазме крови, особенности забора материала для исследования, чем определяется их чувствительность и специфичность.
2. Иммуногистохимические молекулярные маркеры, используемые для диагностики злокачественных новообразований. Определение маркеров в образцах опухолевых тканей, фиксированных в парафиновых блоках. Диагностическое значение определения маркеров в тактике ведения онкобольного пациента.
3. Выявление наследственных раковых синдромов и анализ соматических лекарственно-сенсibiliзирующие мутации в протеинкиназах.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Молекулярно-генетические молекулярные маркеры, используемые для диагностики злокачественных новообразований. Использование ДНК-и РНК- технологий. Структурные и функциональные повреждения, выявляемые в геноме опухолевой клетки. Возможности использования в клинической практике.
2. Флуоресцентная гибридизация (FISH): метод определения активности гена в опухолевой ткани.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	знание основного материала с рядом негрубых ошибок до знания основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей; способность решения основных стандартных задач с негрубыми ошибками до способности решения стандартных задач и

Оценка	Критерии оценивания
	широкого круга нестандартных задач; наличие минимально необходимого множества навыков до наличия всех навыков, продемонстрированное в стандартных и нестандартных ситуациях
не зачтено	отсутствие знаний материала или наличие грубых ошибок в основном материале; отсутствует способность решения стандартных задач или наличие грубых ошибок при решении стандартных задач; полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией или отсутствие ряда важнейших навыков, предусмотренных данной компетенцией

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых	При решении стандартных	Имеется минимальный	Продemonстрированы	Продemonстрированы	Продemonстрированы	Продemonстрированы

	навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	задач не продемонстриро ваны базовые навыки. Имели место грубые ошибки	ый набор навыков для решения стандартны х задач с некоторым и недочетами	базовые навыки при решении стандартны х задач с некоторым и недочетами	базовые навыки при решении стандартны х задач без ошибок и недочетов	навыки при решении нестандарт ных задач без ошибок и недочетов	творческий подход к решению нестандартны х задач
--	--	---	--	---	--	---	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворитель но	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворите льно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Какой представленных онкогенных вирусов человека вызывает лимфому Беркитта

А. Вирусы гепатита HCV и HBV Б. Вирус полиомы Меркеля

В. Вирус герпеса

Г. Вирус Эпштейн-Барр

Д. Вирус папилломы человека

2. Какой из перечисленных эндогенных факторов оказывает наибольшее влияние на патогенез рака яичников

А. эстрогены

Б. простагландины В. глюкокортикоиды

Г. соматотропный гормон Д. пролактин

3. Какая форма злокачественных новообразований связана с метаболизмом тестостерона

А. рак яичка

Б. рак предстательной железы В. рак щитовидной железы

Г. рак желудка Д. рак легких

4. Какая характеристика не относится к ключевым характеристикам опухолевых клеток?

А. автономный рост – высокий уровень пролиферации в отсутствии стимулирующих сигналов

Б. Генетическая нестабильность В. Уход от иммунного надзора

Г. способность к стимулированию ангиогенеза Д. чувствительность к контактному торможению

5. Что не может способствовать активации онкогенов в опухолевой клетке

А. метилирование промоторов онкогенов Б. точечные мутации

В. транслокации с образованием химерных генов Г. снятие сайленсинга онкогена

Д. амплификация онкогена

6. Что приводит к инактивации генов супрессоров опухолевого роста

А. амплификация

Б. снятие сайленсинга В. активация апоптоза Г. точечные мутации

Д. активация транскрипции

7. Что является основным следствием эпителиально-мезенхимального перехода опухолевых клеток

А. изменение локомоторного фенотипа клетки Б. повышение пролиферативной активности В. снижение уровня апоптоза

Г. эффект Варбурга

Д. стимулирование ангиогенеза

8. Что в наибольшей степени обеспечивает способность опухоли к метастазированию

А. высокая пролиферативная активность Б. иммортализация

В. эпителиально-мезенхимальный переход Г. ангиогенез

Д. устойчивость к гипоксии

9. Что обеспечивает иммортализацию опухолевых клеток?

А. генетическая нестабильность опухоли Б. повышение активности теломеразы

В. повышение уровня апоптоза Г. уход от иммунного надзора

Д. способность к стимулированию ангиогенеза

10. Повышение в опухолевых клетках содержания Р-гликопротеина приводит к:

А. развитию множественной лекарственной устойчивости Б. иммортализации

В. снижению активности апоптоза

Г. дедифференцировки опухолевых клеток

Д. повышению способности к инвазии и метастазированию

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. К этиологическим факторам злокачественных новообразований не относятся:

А. Химические канцерогены Б. Онкогенные вирусы

В. УФ-излучения Г. Ионизирующие излучения

Д. Антиоксиданты

2. К химическим канцерогенам относятся представители перечисленных классов за исключением:

А. Полициклические ароматические углеводороды

Б. Нитраты и нитриты В. Афлатоксины

Г. Диоксины Д. Нестероидные противовоспалительные средства

3. К стадиям канцерогенеза не относится:

А. Инициация Б. Детоксикация

В. Промоция Г. Прогрессия

4. К физическим факторам канцерогенеза нельзя отнести:

- А. УФ- облучение Б. Ионизирующую радиацию
- В. Термические факторы Г. Нарушение циркадных ритмов
- Д. Монохроматическое излучение

5. К ключевым событиям инициации канцерогенеза не относят:

- А. Точечные мутации Б. Образование аддуктов ДНК
- В. Хромосомные aberrации Г. Апоптоз
- Д. Потерю гетерозиготности по генам-супрессорам опухолевого роста

6. К процессам эпигенетической регуляции транскрипции не относят:

- А. Метилирование ДНК Б. Модификации гистонов
- В. Апуринизацию Г. Функционирование хроматиновых ремодуляторов
- Д. Экспрессию некодирующих РНК

7. Репарация ДНК преимущественно осуществляется с помощью представленных механизмов за исключением:

- А. Метилирование ДНК Б. Гомологичная рекомбинация
- В. Эксцизионная репарация Г. Репарацию мисмэтчей
- Д. Негомологичное воссоединение двунитевых разрывов

8. Какой онкогенный вирус был выявлен первым

- А. вирус рака молочных желез мышей (John Joseph Bittner),
- Б. вирус папилломы кроликов (Richard Edwin Shope)
- В. вирус сарком кур (Francis Peyton Rous).
- Г. вирус лейкозов мышей (Ludwik Gross);
- Д. вирус «полиомы» (Sarah Elizabeth Stewart, Bernice Eddy)
- Е. 1960 г. вирус полиомы обезьян SV-40 (Maurice Ralph Hilleman)

9. Какой представленных онкогенных вирусов человека вызывает рак шейки матки

- А. Вирусы гепатита HCV и HBV Б. Вирус полиомы Меркеля
- В. Вирус герпеса

Г. Вирус Эпштейн-Барр

Д. Вирус папилломы человека

10. Какой представленных онкогенных вирусов человека вызывает опухоли печени

А. Вирусы гепатита HCV и HBV Б. Вирус полиомы Меркеля

В. Вирус герпеса

Г. Вирус Эпштейн-Барр

Д. Вирус папилломы человека

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	знание основного материала с рядом негрубых ошибок до знания основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей; способность решения основных стандартных задач с негрубыми ошибками до способности решения стандартных задач и широкого круга нестандартных задач; наличие минимально необходимого множества навыков до наличия всех навыков, продемонстрированное в стандартных и нестандартных ситуациях
не зачтено	отсутствие знаний материала или наличие грубых ошибок в основном материале; отсутствует способность решения стандартных задач или наличие грубых ошибок при решении стандартных задач; полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией или отсутствие ряда важнейших навыков, предусмотренных данной компетенцией

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Понятие «опухоль», доброкачественные и злокачественные опухоли, опухолевая трансформация и прогрессия, основные характеристики опухолевой клетки
2. Понятие онкогенов и генов супрессоров опухолевого роста, механизмы активации онкогенов и инактивации генов супрессоров опухолевого роста в опухолевых клетках, драйверные мутации и эпимутации
3. Молекулярный механизм immortalization опухолевой клетки. Предел Хейфлика. Теломеразный комплекс и его функционирование в опухолевой клетке.
4. Виды клеточной гибели. Апоптоз. Молекулярные механизмы нарушения активации апоптоза в опухолевых клетках.
5. Инвазионно-метастатический каскад, основные этапы метастазирования. Роль опухолевого микроокружения. Метастатические ниши. Основные характеристики ЭМП. Эпителиальные и мезенхимальные маркеры.

6. Молекулярные и цитоскелетные механизмы инвазионно- метастатического каскада. Ослабление межклеточной адгезии и активация клеточной миграции при индукции ЭМП у раковых клеток.
7. Роль Е-кадгерина в диссеминации опухолевых клеток. Пластичность гибридного фенотипа раковых клеток.
8. Закономерности метаболизма в опухолевой клетке. Эффект Варбурга. Биохимические маркеры онкозаболеваний
9. Факторы ангиогенеза. Структура сосудов опухоли. Васкулогенная мимикрия.
10. Маркерные белки, ферменты, нуклеиновые кислоты, ассоциированные с опухолевым ростом. Жидкостная биопсия.
11. Понятие «канцероген», химические, физические и вирусные факторы канцерогенеза
12. Молекулярные механизмы действия генотоксических канцерогенов
13. Физические факторы канцерогенеза (УФ, ионизирующие излучения, нарушение светового режима суток, и т.д.
14. Система эпигенетической регуляции транскрипции и влияние на нее различных ксенобиотиков
15. Онкогенные вирусы и опухоли человека вирусного происхождения
16. Гормоны и канцерогенез. Гормональная регуляция злокачественного роста
17. Механизмы развития хеморезистентности и множественной лекарственной устойчивости

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Закономерности передачи активирующих сигналов в клетке. Сигнальные каскады в обеспечении и регуляции жизненно важных процессов в клетке и их нарушения в процессах опухолевой трансформации и прогрессии опухолей.
2. Клеточные структуры, обеспечивающие миграцию и инвазию. Механизм мезенхимального движения клеток
3. Этиологические факторы онкологических заболеваний

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	знание основного материала с рядом негрубых ошибок до знания основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей; способность решения основных стандартных задач с негрубыми ошибками до способности решения стандартных задач и широкого круга нестандартных задач; наличие минимально необходимого множества навыков до наличия всех навыков, продемонстрированное в стандартных и нестандартных

Оценка	Критерии оценивания
	ситуациях
не зачтено	отсутствие знаний материала или наличие грубых ошибок в основном материале; отсутствует способность решения стандартных задач или наличие грубых ошибок при решении стандартных задач; полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией или отсутствие ряда важнейших навыков, предусмотренных данной компетенцией

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. James DeGregori. Adaptive Oncogenesis : A New Understanding of How Cancer Evolves Inside Us. - Harvard University Press, 2018. - 1 online resource. - ISBN 9780674985964. - ISBN 9780674545397. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=857663&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Татаренко С. А. Нейроонкология : учебное пособие / Татаренко С. А., Бейн Б. Н. - Киров : Кировский ГМУ, 2019. - 110 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Кировский ГМУ - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=746522&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

ЭБС "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com/>

ЭБС "Юрайт" <http://biblio-online.ru>

ЭБС "Znanium.com" www.znanium.com

<http://www.ppr-inf.ru/>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 06.04.01 - Биология.

Автор(ы): Ведунова Мария Валерьевна, доктор биологических наук, профессор.

Заведующий кафедрой: Ведунова Мария Валерьевна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023г., протокол № 2.