

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
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 13 от 30.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы молекулярной онкологии

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
магистратура

Направление подготовки / специальность
06.04.01 Биология

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Нейробиология

магистерская программа

Форма обучения
очная

Нижегород

2023 год начала подготовки

Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.10 «Основы молекулярной онкологии» включена в обязательную часть Блока 1 Дисциплины (модули) ОП направления подготовки 06.04.01 «Биология». Освоение дисциплины происходит на первом году обучения, в 1 семестре.

Целью освоения дисциплины «Основы молекулярной онкологии» является:

Формирование у студентов целостного представления о процессах трансформации клетки и прогрессии опухоли, системном действии опухоли на организм, биохимии опухоли, ключевых характеристиках опухолевой клетки, основных мутациях при канцерогенезе, современных основах онкоиммунологии, генотоксических и эпигенетических канцерогенах, модуляторах канцерогенеза и антиканцерогенах, влиянии микроокружения на свойства опухолевой клетки, о современных подходах к лечению онкозаболеваний и созданию новых противоопухолевых цитостатических, таргетных и иммунопрепаратов, а также о разработке мер профилактики рака

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** | |
| 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. | Знает: принципы и приемы проведения анализа проблемной ситуации. | Тест Доклад Контрольная работа |
| | 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 | 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. | Доклад Контрольная работа |
| | УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее | 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 | Доклад Контрольная работа |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности. | участников этой деятельности | |
| ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач | ОПК-1.1. Использует современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук; | Знает: современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук; | <i>Тест Контрольная работа Доклад</i> |
| | ОПК-1.2. Анализирует 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 | 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; | <i>Контрольная работа Доклад</i> |
| | ОПК-1.3. Коммуницирует в междисциплинарной аудитории, представляет и обсуждает предлагаемые решения | Владеет: -навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, -навыком представления и обсуждения предлагаемых решений. | <i>Контрольная работа Доклад</i> |

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 43 составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (14 часов занятия лекционного типа, 14 часов практические занятия, 1 час мероприятия промежуточной аттестации), 43 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

| | |
|--|-----------------------------|
| | очная форма обучения |
| Общая трудоемкость | 2 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 72 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | 29 |
| - занятия лекционного типа | 14 |
| - практические работы | 14 |
| самостоятельная работа | 43 |
| КСР | 1 |
| Промежуточная аттестация – зачет | |

3.2. Содержание дисциплины

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), | Всего (часы) | в том числе | | | |
|--|--------------------------|---|-------|-------|---|
| | | контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | из них | | | |
| | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Всего | | |
| | Очная | Очная | Очная | Очная | Очная |
| Модуль 1. Молекулярные и физиологические основы опухолевых клеток. 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 | 18 | 4 | 4 | 8 | 10 |
| Модуль 2. Биохимические и физиологические особенности развития опухолей Тема 1. Биохимия опухолевого роста Тема 2. Ангиогенез. Гипоксия и опухолевый рост Тема 3. Маркеры опухолевого роста | 16 | 2 | 4 | 6 | 10 |

| | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|
| Модуль 3. Этиология и факторы канцерогенеза Тема 1. Этиологические факторы онкологических заболеваний Тема 2. Химический канцерогенез Тема 3. Физические факторы, индуцирующие канцерогенез | 14 | 2 | 2 | 4 | 10 |
| Модуль 4. Современные подходы к канцерогенезу Тема 1. Современные методы тестирования канцерогенной активности ксенобиотиков Тема 2. Эпигенетическая регуляция экспрессии генов: изменения при канцерогенезе Тема 3. Гормоны и злокачественный рост Тема 4. Вирусный канцерогенез Тема 5. Развитие резистентности опухолевых клеток к химиопрепаратам Тема 6. Микроокружение опухолей. Горизонтальный перенос генетической информации в опухоли | 23 | 6 | 4 | 10 | 13 |
| В том числе промежуточная аттестация | 1 | | | | |
| | 72 | 14 | 14 | 28 | 43 |
| Промежуточная аттестация - зачет | | | | | |

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: написание тестов и контрольных работ, выступление с докладами.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 14 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

1. Практических навыков в соответствии с профилем ОП:

- самостоятельный выбор и обоснование цели, организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме в области молекулярной онкологии
- подготовку и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведение семинаров;
- работу с научной информацией, в том числе с использованием цифровых технологий;
- обработку и критическую оценку результатов исследований.

2. Компетенций:

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа и индивидуальных консультаций.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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.

Требования к оформлению и содержанию доклада

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 промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенции) | Шкала оценивания сформированности 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 незначительных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений | При решении стандартны | Продemonстрированы основные | Продemonстрированы все | Продemonстрированы все основные | Продemonстрированы все | Продemonстрированы все |

| | | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|---|--|
| | Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | х задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. | умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. | основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. | основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. | Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

Промежуточный контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Зачет проводится в письменной форме. Студент готовит письменный ответ на вопросы курса.

Шкала оценки 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», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| | очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| | хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |
| | удовлетворительно | 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 | неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| | плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1. Вопросы для зачета

| Вопросы | Код формируемой компетенции |
|---|-----------------------------|
| 1. Понятие «опухоль», доброкачественные и злокачественные опухоли, опухолевая трансформация и прогрессия, основные характеристики опухолевой клетки | УК-1 |
| 2. Понятие онкогенов и генов супрессоров опухолевого роста, механизмы активации онкогенов и инактивации генов супрессоров опухолевого роста в опухолевых клетках, драйверные мутации и эпимутации. | УК-1 |
| 3. 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. | ОПК-1 |
| 4. Молекулярный механизм иммортализации опухолевой клетки. Предел Хейфлика. Теломеразный комплекс и его функционирование в опухолевой клетке. | УК-1 |
| 5. Виды клеточной гибели. Апоптоз. Молекулярные механизмы нарушения активации апоптоза в опухолевых клетках. | УК-1 |
| 6. Инвазионно-метастатический каскад, основные этапы метастазирования. Роль опухолевого микроокружения. Метастатические ниши. Основные характеристики ЭМП. Эпителиальные и мезенхимальные маркеры. | УК-1 |
| 7. Молекулярные и цитоскелетные механизмы инвазионно-метастатического каскада. Ослабление межклеточной адгезии и активация клеточной миграции при индукции ЭМП у раковых клеток. | УК-1 |
| 8. Роль Е-кадгерина в диссеминации опухолевых клеток. Пластичность гибридного фенотипа раковых клеток. | УК-1 |
| 9. Клеточные структуры, обеспечивающие миграцию и инвазию. Механизм мезенхимального движения клеток | ОПК-1 |
| 10. Закономерности метаболизма в опухолевой клетке. Эффект Варбурга. Биохимические маркеры онкозаболеваний | УК-1 |
| 11. Факторы ангиогенеза. Структура сосудов опухоли. Васкулогенная мимикрия. | УК-1 |
| 12. Маркерные белки, ферменты, нуклеиновые кислоты, ассоциированные с опухолевым ростом. Жидкостная биопсия. | УК-1 |
| 13. Этиологические факторы онкологических заболеваний | ОПК-1 |
| 14. Понятие «канцероген», химические, физические и вирусные факторы канцерогенеза | УК-1 |

| | | |
|-----|--|------|
| 15. | Молекулярные механизмы действия генотоксических канцерогенов | УК-1 |
| 16. | Физические факторы канцерогенеза (УФ, ионизирующие излучения, нарушение светового режима суток, и т.д. | УК-1 |
| 17. | Система эпигенетической регуляции транскрипции и влияние на нее различных ксенобиотиков | УК-1 |
| 18. | Онкогенные вирусы и опухоли человека вирусного происхождения | УК-1 |
| 19. | Гормоны и канцерогенез. Гормональная регуляция злокачественного роста | УК-1 |
| 20. | Механизмы развития хеморезистентности и множественной лекарственной устойчивости | УК-1 |

5.2.2. Типовые тестовые задания

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

Для оценки сформированности компетенции УК-1:

11. Какой из 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

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

- А. эстрогены
- Б. простагландины
- В. глюкокортикоиды
- Г. соматотропный гормон
- Д. пролактин

13. 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

14. 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

15. 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

16. Что приводит к инактивации генов супрессоров опухолевого роста

А. амплификация

Б. снятие сайленсинга

В. активация апоптоза

Г. точечные мутации

Д. активация транскрипции

17. 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

18. 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

19. 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

20. 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

5.2.3. Темы докладов

1. Молекулярные механизмы ответа нормальной и опухолевой клетки на условия гипоксии, возможности использования особенностей ответа опухолевой клетки на гипоксию в современной таргетной терапии. УК-1
2. Подходы комбинированной терапии для опухолей с обширными гипоксическими регионами УК-1
3. Профессиональные онкозаболевания, влияние диеты и образа жизни на профиль онкозаболеваний в популяции ОПК-1
4. Метаболическая активация проканцерогенов, детоксикация высокореакционноспособных соединений, современная классификация ксенобиотиков МАИР (IARC) ОПК-1
5. Определение мутагенности, генотоксичности, рекомбиногенности, промоторной активности ксенобиотиков с помощью краткосрочного тестирования УК-1
6. Персонализированные подходы в гормонотерапии - взгляд в будущее. УК-1

5.2.4 Примеры заданий к контрольной работе

1. *Биохимические молекулярные маркеры, используемые для диагностики злокачественных новообразований. Определение в плазме крови, особенности забора материала для исследования, чем определяется их чувствительность и специфичность. УК-1*
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. УК-1*
3. *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 ОПК-1*
4. *Флуоресцентная гибридизация (FISH): метод определения активности гена в опухолевой ткани. ОПК-1*
5. *Выявление наследственных раковых синдромов и анализ соматических лекарственно-сенсibiliзирующие мутации в протеинкиназах УК-1*

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

а) основная литература:

- 1) Молекулярный канцерогенез. Монография под ред. Красильникова М.А. и Зборовской И.Б., 2016 г.
<https://drive.google.com/file/d/1bE52DaoRn0W1eEgREJMXzVw1FityNbAP/view?usp=sharing>
- 2) Молекулярная онкология: от вирусной теории к лечению рака. Киселев Ф.Л., Имянитов Е.Н., Киселева Н.П., Левина Е.С. 2013 г.
https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_1916147#1
- 3) Химический канцерогенез и первичная профилактика рака. Белицкий Г.А., Кирсанов К.И., Лесовая Е.А., Максимова В.П., Соленова Л.Г., Якубовская М.Г., 2020 г.
https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_2123738#1

4) Hallmarks of Cancer.

https://drive.google.com/file/d/1htkhCzmfObzo3SJpuXd5gI7MuBDV_XRN/view?usp=sharing

5) Hallmarks of Cancer: The Next Generation. <https://drive.google.com/file/d/1gD-A24RGRn339iRslUWD9X80y0GZDdP4/view?usp=sharing>

6) Hallmarks of Cancer: New Dimensions.

<https://aacrjournals.org/cancerdiscovery/article/12/1/31/675608/Hallmarks-of-Cancer-New-DimensionsHallmarks-of>

б) дополнительная литература:

- 1) Журнал «Успехи молекулярной онкологии» (обзорные и исследовательские работы)
- 2) D.Hanahan, R.A. Weinberg Hallmarks of Cancer: The Next Generation // Cell.-2011.- V.144(5).P.646-674

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью и демонстрационными средствами обучения доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран), а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ

Автор _____ д.б.н., проф. Ведунова М.В.
(подпись)

Зав. каф общей и медицинской генетики, директор ИББМ. _____ д.б.н., Ведунова М.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 06.09.2022, протокол № 1.