

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 от
«31» мая 2023 г. № 6

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
Молекулярная биология и иммунология

магистерская программа

Форма обучения
очная

Нижегород

2023 год

1. 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	14	2	2	4	10

заболеваний Тема 2. Химический канцерогенез Тема 3. Физические факторы, индуцирующие канцерогенез					
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 компетенций)	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. Невозможность оценить наличие	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные

	умений вследствие отказа обучающегося от ответа	умения. Имели место грубые ошибки.	негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован 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 immortalization 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 E-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-сенситизирующие 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 "Znaniy.com" www.znaniy.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 Института биологии и биомедицины от 06.09.2021 года, протокол № 1.