МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума Ученого совета ННГУ
протокол от
«20» апреля 2021 г. № 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Биохимия и физиология опухолевого роста»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность/профиль подготовки (специализация)

«Биомедицина»

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Нижний Новгород

2021

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Биохимия и физиология опухолевого роста» относится к дисциплинам выбора цикла Б.1. (профессиональный). Вариативная часть. Дисциплины выбора ОПОП по направлению подготовки 06.03.01 Биология. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы. Дисциплина обязательна для освоения в 9 семестре.

Студенты к моменту освоения дисциплины «Молекулярная онкология», согласно ОС ВО ННГУ, ознакомлены с основными теоретическими понятиями и прикладными знаниями, полученными в рамках изучения дисциплин «Цитология», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Физиология человека и животных», «Иммунология». К моменту изучения дисциплины у студентов присутствуют устойчивые представления, касающиеся понятийного аппарата в области иммунологии и молекулярной биологии.

Целью освоения дисциплины является знакомство студентов с молекулярно-биологическими основами возникновения, развития и элиминации раковых клеток в организме человека.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ПК-2 способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований *Этап освоения – завершающий*	*З1 (ПК-2) Знать* генетические причины возникновения и прогрессии трансформированных клеток в организме человека. *У1 (ПК-2)* Уметь излагать данные об особенностях организации и молекулярных механизмах жизнедеятельности опухолевых клеток *В1 (ПК-2)* Владеть критическим анализом информации о взаимодействии организма человека с опухолью на клеточном и молекулярном уровне.
ППК-6 владение теоретическими и прикладными знаниями о структуре и функционировании живых систем, принципах саморегуляции организма человека на разных уровнях организации, нормальной и патологической физиологии, гистологии, биохимической и биофизической диагностике заболеваний, современной	*З (ППК-6) Знать* принципы строения и функционирования, саморегуляции на разных уровнях организации, процессов нормальной и патологической физиологии, основы гистологии, биохимической и биофизической диагностики заболеваний, современной фармакологии, принципы методов экспериментальной медицины, нано биомедицины, генной инженерии. *У (ППК-6) Уметь* работать с лабораторным оборудованием в рамках методов биофизических и биохимических методов исследования организма человека, культур клеток, тканей; методов оценки функционального состояния различных органов и их

фармакологии, методами экспериментальной медицины, нанобиомедицины, генной инженерии; владеет биофизическими и биохимическими методами исследования организма человека, культур клеток, тканей. Методами оценки функционального состояния различных органов и их систем, методами создания моделей для биомедицинских исследований на экспериментальных животных и использует их в научно-исследовательской и прикладной деятельности в области биомедицины. *Этап формирования – базовый.*	систем; методов создания моделей для биомедицинских исследований на экспериментальных животных. *В (ППК-6) Владеть* биофизическими и биохимическими методами исследования организма человека, культур клеток, тканей; методами оценки функционального состояния различных органов и их систем, методами создания моделей для биомедицинских исследований на экспериментальных животных и использовать их в научно-исследовательской и прикладной деятельности в области биомедицины

3. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 52 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (17 часов занятия лекционного типа, 34 часа занятия семинарского типа, 1 час мероприятия промежуточной аттестации), 56 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), **форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**	**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**	**Всего**	
Тема 1 Общие представления и классификация опухолей	5	1	1	2	3
Тема 2 Свойства канцерогенов	5	1	1	2	3
Тема 3 Химические канцерогены	5	1	1	2	3
Тема 4 Физические канцерогены	5	1	1	2	3
Тема 5 Биологические канцерогены.	5	1	1	2	3
Тема 6 Вирусогенетическая теория рака. Ретровирусы.	5	1	1	2	3

Тема 7 Механизмы биологического канцерогенеза	5	1	1	2	3
Тема 8 Классификация повреждения ДНК	5	1	1	2	3
Тема 9 Типы репарации ДНК	5	1	1	2	3
Тема 10 Онкогены и протоонкогены	5	1	1	2	3
Тема 11 Гены-супрессоры. Сверочные точки	6	2	1	3	3
Тема 12 Гены репарации ДНК	7	2	2	4	3
Тема 13 Биология опухолевой клетки	7	2	2	4	3
Тема 14 Опухолевый рост. Стадии развития опухолевого очага.	7	2	2	4	3
Тема 15 Метастазирование	7	2	2	4	3
Тема 16 Противоопухолевый иммунный ответ	7	2	2	4	3
Тема 17 Молекулярно-генетические методы диагностики онкологических заболеваний.	8	2	2	4	4
Тема 18 Онкомаркеры. Современные представления о терапии опухоли	8	2	2	4	4
В т.ч.текущий контроль	1	1			
Промежуточная аттестация Зачет					

Текущий контроль успеваемости проходит в рамках занятий семинарского типа. Итоговый контроль осуществляется на зачете.

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных и практических занятий.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

1. *Традиционные образовательные технологии*: информационные лекции по основному материалу;

2. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии*: лекции-визуализации с презентацией изучаемого материала.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В качестве самостоятельной работы студентов выбрана подготовка к занятиям. Самостоятельная работа студентов предполагает работу в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет. Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебные пособия. Основным показателем оценки и методом контроля самостоятельной работы студентов является посещаемость и участие в устном докладе при проведении семинарских занятий. Во время выступления студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументированно их отстаивать. Для этого необходимо: ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины; изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме; тщательно изучить лекционный материал; подготовить выступление по каждой из тем семинарских занятий.

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 устному опросу на практических занятиях;
- подготовка к тестам;
- подготовка к докладу
- подготовка к зачету.

Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Биохимия и физиология опухолевого роста»

Подготовка к устному опросу, тестированию, докладам

Все перечисленные виды самостоятельной работы 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 ним студенту необходимо:

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

Вопросы ***к устному опросу и темы докладов*** представлены в разделе 6.4. настоящей программы.

***Подготовка к экзамену*.**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **зачета.** Подготовка к зачету является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену 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) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
в) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Вопросы для подготовки к зачету представлены в п.6.4 данной программы.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ПК-2 способностью излагать и критически анализировать данные об особенностях организации, молекулярных механизмах жизнедеятельности опухолевых клеток и взаимодействии организма человека с опухолью на клеточном и молекулярном уровне.

ППК-6 - владение теоретическими и прикладными знаниями о структуре и функционировании живых систем, принципах саморегуляции организма человека на разных уровнях организации, нормальной и патологической физиологии, гистологии, биохимической и биофизической диагностике заболеваний, современной фармакологии, методами экспериментальной медицины, нанобиомедицины, генной инженерии; владеет биофизическими

и биохимическими методами исследования организма человека, культур клеток, тканей. Методами оценки функционального состояния различных органов и их систем, методами создания моделей для биомедицинских исследований на экспериментальных животных и использует их в научно-исследовательской и прикладной деятельности в области биомедицины.

Профессиональные компетенции выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 **«Биология».**

Этап формирования – базовый.

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	Незачтено			Зачтено			
<u>Знания</u> *Знать* генетические причины возникновения и прогрессии трансформированных клеток в организме человека	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале.	Знание основного материала при наличии ошибок.	Знание основного материала с заметными погрешностями.	Знание основного материала с незначительными погрешностями.	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок.
<u>Умения</u> Уметь излагать данные об особенностях организации и молекулярных механизмах жизнедеятельности опухолевых клеток.	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u> Владеть критическим анализом информации о взаимодействии организма человека с опухолью на клеточном и молекулярном уровне.	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

Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

6.2. Описание шкал оценивания

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;

Зачет проводится в устной форме в виде ответа обучающегося на вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующим собеседованием в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ. Умения и владения формируемых в рамках данной дисциплины компетенций оцениваются на семинарских занятиях, оценка суммируется с оценкой за теоретический вопрос на экзамене.

Критерии оценивания результатов зачета:

Зачтено	Знание по всем основополагающим вопросам курса. Хороший уровень теоретической подготовки. Студент по существу дал ответы на большинство теоретических вопросов билета (60 % и выше). Студент отвечал на практических занятиях.
Незачтено	Отсутствие знаний, фрагментарные знания. Студент не отвечал на практических занятиях. Студент не смог дать по существу ответов на большинство теоретических вопросов билета (менее 60 %).

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- ***тестирование***

Время, выделяемое на выполнение данного задания, варьируется из расчета: 1 мин. на вопрос теста (от 30 до 40 вопросов, предел длительности контроля – 40 минут). Тестирование исключает возможность использования учебных материалов.

Полный комплект тестовых заданий приведен в *фондах оценочных средств* рабочей программе дисциплины.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	30-40 минут
Предлагаемое количество вопросов из комплекта тестов	30-40
Критерии оценки:	
«отлично»	(90-100)% правильных ответов
«хорошо»	(70-89)% правильных ответов
«удовлетворительно»	(50-69)% правильных ответов
«неудовлетворительно»	менее 50 % правильных ответов

- ***устные ответы на вопросы при фронтальном опросе*** на практических занятиях.

Устный опрос используется для контроля знаний студентов в качестве проверки результатов освоения основных категорий, принципов и закономерностей по дисциплине.

- ***индивидуальный устный ответ*** по тематике практического занятия;

Устный опрос используется для контроля знаний конкретного студента в качестве проверки результатов освоения основных категорий, принципов и закономерностей по дисциплине.

- ***собеседование*** на зачете.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

Доклады *студентов на заданную тему с последующими ответами на вопросы.*

Студентам предлагается подготовить доклад в виде презентации. Оценочное средство в виде подготовки доклада с последующей презентацией используется при проведении практического занятия во время аудиторной работы. Студентам предлагается самостоятельно проанализировать проблему, подготовить доклад, на его основе сделать презентацию доклада в слайдах с помощью программы POWER POINT и выступить перед студенческой аудиторией с представлением результатов исследования.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	15-20 минут
Обсуждение	15-20 минут
Критерии оценки:	
«отлично»	содержание презентации соответствует теме доклада, информация изложена четко и логично, является достоверной; включает примеры из практики; количество слайдов – в пределах 20; присутствует творческий, оригинальный подход
«хорошо»	содержание презентации соответствует теме доклада, информация, в целом, изложена четко и логично, является достоверной; количество слайдов – в пределах 15
«удовлетворительно»	тема доклада раскрыта поверхностно; перегружена текстом; количество слайдов – в пределах 10

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Для оценки сформированности знаний компетенций ПК-2, ППК-6:

1. Собеседование (устный опрос) *по вопросам, выносимым на практические занятия и зачет.*

Устный опрос используется для контроля знаний студентов в качестве проверки результатов освоения основных категорий, принципов и закономерностей по дисциплине.

Вопросы для устного опроса на практических занятиях:

ПК-2, ППК-6

1. Онкогены и онкосупрессоры.
2. Тирозинкиназные сигнальные каскады. Роль в онкогенезе.
3. Теломеры и теломераза в опухолевых клетках.
4. Пролиферация опухолевых клеток.
5. Развитие местазазирующих клеток.
6. Ангиогенез и молекулярные механизмы.

Примеры вопросов для зачета:

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Общие свойства канцерогенов.	ПК-2, ППК-6
2.	Химические канцерогены. Источники. Пути поступления.	ПК-2, ППК-6

3.	Эпигенетические механизмы онкогенеза. Метилирование ДНК	ПК-2, ППК-6
4.	Онкоген BCR-ABL. Хронический миелолейкоз. Мембранные G-белки семейства Ras.	ПК-2, ППК-6

2. Тестирование

Примеры тестовых заданий для проверки знаний компетенции ПК-2, ППК-6:

1. Основной причиной развития рака шейки матки является:
а) 2-Нафтиламин б) Афлатоксин в) Ионизирующее излучение г) Вирус папилломы человека д) Вирус саркомы Рауса
2. К природным канцерогенам относятся:
а) Диметилнитрозамин б) Овален в) 2-Нафтиламин г) Гризеофульвин
3. Укажите основные механизмы активации протоонкогенов:
а) Амплификация гена **б)** Точечная мутация в гене в) Делеция гена г) Нонсенс мутация в гене д) Синонемичная мутация в гене **е)** Транслокация гена
4. Синонимичная мутация это:
а) мутация в кодирующей части гена, приводящая к замене аминикислоты **б)** мутация в кодирующей части гена, не приводящая к замене аминикислоты в) мутация в кодирующей части гена, приводящая к образованию стоп-кодона и терминация синтеза г) мутация в некодирующей части гена и не влияющая на его работу

Для оценки сформированности <u>умений и владений</u> компетенций ПК-2, ППК-6 используется:

1. Доклады *студентов на заданную тему с последующими ответами на вопросы*

<u>Примеры тем устного выступления студентов для оценки ***компетенции ПК-2, ППК-6***:</u>

1. Альтернативные теории канцерогенеза.
2. Химические канцерогены. Овален, бензопирилен, дактиномицин и др.
3. Онкогенные вирусы: в. Эпштейна-Барр, в. гепатита В и др.
4. Бактериальный канцерогенез и воспалении.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Процедуры проведения оценки проводятся с использованием: Положения «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. № 55-ОД и Положения о фонде оценочных средств, утверждённое приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) молекулярная онкология

а) основная литература:

1. Черешнев В. А., Шмагель К. В. - Иммунология: учеб. для вузов. - М.: Магистр Пресс, 2013. - 448 с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Нормативные документы: http://www.consultant.ru/.

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: http://biblio-online.ru.

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru.
ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/.
ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com.

Научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru).
Сайт издательства «Springer» (http://www.springer.com).
Сайт издательства «Elsevier» (http://www.sciencedirect.com).
База данных «Scopus» (http://www.scopus.com).
База данных «Web of Science» (http://webofknowledge.com/)/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Дисциплина обеспечена Учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы. Для обучения студентов названной дисциплине имеются в наличии: кабинеты, оборудованные мультимедийными средствами обучения: компьютер, медиа-проектор. Фонды фундаментальной библиотеки с системой онлайнового доступа к российским и международным поисковым ресурсам, а также к полнотекстовым базам научных журналов.

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 ВО ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 06.03.01 «Биология», профиль Биомедицина.

Автор (ы)_____к.б.н. Перенков А.Д.

Рецензент (ы)_____к.б.н. Брилкина А.А.

Зав. кафедрой_____д.б.н., проф.Новиков В.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института биологии и биомедицины