

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Молекулярные основы канцерогенеза Б1.В.ДВ.5

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Мифтахова Р.Р.

Рецензент(ы): Киямова Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший научный сотрудник, к.н. Мифтахова Р.Р. (НИЛ OpenLab Генные и клеточные технологии, Научно-клинический центр прецизионной и регенеративной медицины), rrmiftahova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные молекулярные механизмы опухолевой трансформации клеток;
- этапы развития онкологических заболеваний;
- основные сигнальные пути, вовлеченные в канцерогенез;
- основные классы терапевтических препаратов и их мишени.

Должен уметь:

- самостоятельно изучать учебную и научную литературу по онкологии;
- оперировать основными терминами и понятиями в онкологии;
- обосновывать значимость основных онкогенов и генов-супрессоров опухоли в канцерогенезе.
- пользоваться базами данных по онкогеномике и онкомпротеомике

Должен владеть:

- навыками поиска и работы с научной литературой;
- навыками работы с биологическими базами данных.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Обучающийся должен демонстрировать способность и готовность самостоятельно проанализировать с использованием научной литературы и специализированных вебсерверов и баз данных механизмы канцерогенеза, в том числе сигнальные пути вовлеченные в этот процесс. Должен демонстрировать способность к рациональному планированию экспериментов по выявлению роли компонентов сигнальных каскадов, участвующих в патологических процессах, а также к оценке их результатов. Обучающийся должен проявлять умения в выборе широкого арсенала современных методов молекулярной и клеточной биологии для определения причин возникновения онкологического заболевания с упором на персонифицированное применение.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 48 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 20 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 78 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в онкологию	3	1	2	1	10
2.	Тема 2. Этиология опухолевой трансформации клеток	3	2	4	2	10
3.	Тема 3. Гены- супрессоры опухоли и их роль в канцерогенезе.	3	2	4	2	10
4.	Тема 4. Основные клеточные сигнальные пути и их альтерации при раке	3	4	8	10	38
5.	Тема 5. Терапия онкологических заболеваний	3	1	2	3	10
	Итого		10	20	18	78

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в онкологию

Введение в онкологию. История развития онкологии, важнейшие вехи в изучения механизмов развития рака. Терминология в онкологии. Классификация онкологических заболеваний по типам тканей и стадиям развития. Статистика развития онкологических заболеваний в мире. Статистика в Республике Татарстан. Статистика распространения онкологических заболеваний в Российской Федерации и в мире.

Тема 2. Этиология опухолевой трансформации клеток

Современные воззрения в области этиологии опухолевой трансформации: онковирусы, химический и радиационный канцерогенез, генетическая предрасположенность к возникновению рака. Виды онкогенов и механизмы их активации. Понятия о протоонкогенах и их активации. Основные сведения об онкобелках. Онкобелки- гомологи факторов роста (c-sis, int-r, k-fgt), онкобелки - голомоги рецепторов к факторам роста (c-erbB, c-erbA и др.) Онкобелки, связанные с работой рецепторов, - аналоги G-белка (c-ras) и протеинкиназные белки (c-src, c-fps, c-fes, c-abl, c-met), онкобелки, передающие ростовые сигналы на ДНК (c-fos, c-jun, c-myc и др.).

Тема 3. Гены- супрессоры опухоли и их роль в канцерогенезе.

Гены- супрессоры опухоли и их роль в канцерогенезе. Примеры генов-супрессоров их белковых продуктов супрессоров опухолевого роста - P53, APC WT-1, NF-1, BRCA и PTEN. Применение полученных экспериментальных данных о генах-супрессорах в современной клинической лабораторной практике как средства диагностики развития онкологических заболеваний.

Тема 4. Основные клеточные сигнальные пути и их альтерации при раке

Основные клеточные сигнальные пути и их альтерации при раке:

1. pRb и клеточный цикл.
2. ДНК-репарации,
3. p53 и апоптоз.
4. Сигнальный путь Wnt/b-catenin.
5. Сигнальный путь Notch .
6. Сигнальный путь Hedgehog.
7. Гетерогенность опухоли и опухолевые стволовые клетки.
8. Микроокружение опухоли.

Тема 5. Терапия онкологических заболеваний

Общие представления о терапии онкологических заболеваний. История развития методов терапии опухолевых заболеваний. Современные достижения в диагностике и терапии рака. Применение химиотерапевтических препаратов в лечение рака, достоинства и недостатки. Использование лучевой терапии. Современные виды персонализированной терапии рака - таргетная терапия, генная терапия и терапевтические антитела.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Hallmarks of Cancer: The Next Generation -

[https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(11\)00127-9?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%](https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(11)00127-9?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2F)

Медицинская литература - Библиотека BooksMed - <http://www.booksmed.com/>

Состояние онкологической помощи населению России в 2016 году -

<http://www.oncology.ru/service/statistics/condition/2016.pdf>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Тестирование	ПК-1	2. Этиология опухолевой трансформации клеток
2	Кейс	ПК-1	4. Основные клеточные сигнальные пути и их альтерации при раке
3	Тестирование	ПК-1	5. Терапия онкологических заболеваний
	Экзамен	ПК-1, ПК-2	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1 3
Кейс	Отличная способность применять имеющиеся знания и умения для нахождения решения проблемных ситуаций. Прекрасное владение знаниями и навыками, необходимыми для решения кейса. Высокий уровень самостоятельности, инициативности, креативности, коммуникативных навыков, способности к планированию и предвидению результатов.	Хорошая способность применять имеющиеся знания и умения для нахождения решения проблемных ситуаций. Достаточное владение знаниями и навыками, необходимыми для решения кейса. Хороший уровень самостоятельности, инициативности, креативности, коммуникативных навыков, способности к планированию и предвидению результатов.	Удовлетворительная способность применять имеющиеся знания и умения для нахождения решения проблемных ситуаций. Слабое владение знаниями и навыками, необходимыми для решения кейса. Низкий уровень самостоятельности, инициативности, креативности, коммуникативных навыков, способности к планированию и предвидению результатов.	Неудовлетворительная способность применять имеющиеся знания и умения для нахождения решения проблемных ситуаций. Недостаточное владение знаниями и навыками, необходимыми для решения кейса. Недостаточный для решения профессиональных задач уровень самостоятельности, инициативности, креативности, коммуникативных навыков, способности к планированию и предвидению результатов.	2
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Тестирование

Тема 2

Примеры тестовых заданий:

1. При лактации возникает:

- а) метаплазия клеток;
- б) гиперплазия клеток;
- в) дисплазия клеток.

2. Вирус папилломы человека является:

- а) РНК-вирусом;
- б) Одноцепочечным ДНК-вирусом;
- в) Двухцепочечным ДНК-вирусом.

3. К генам-супрессорам опухолевого роста относят:

- а) C-scr;
- б) APC;
- в) Ras.

4. Основной причиной immortalization опухолевых клеток является:

- а) полная потеря теломер;
- б) инактивация фермента теломеразы;
- в) реактивации теломеразы;
- г) укорочение теломер.

5. Какой из следующих типов белка может быть закодирован геном-супрессором опухоли:

- а) белок ДНК-репарационного комплекса;
- б) белок-регулятор апоптоза;
- в) белок-регулятор клеточного цикла.

6. Транскрипционные факторы

- а) связываются с ТАТА-боксом (последовательность ТАТААА).
- б) содержат ДНК-связывающие домены.
- в) определяют сайт транскрипции.

7. В опухолевых клетках часто наблюдается

- а) потеря чувствительности к контактному торможению пролиферации
- б) выработка алкалоидов
- в) повышение экспрессии апоптатических белков

8. Мутации генов RAS не имеют прогностического значения при:

- а) раке поджелудочной железы
- б) раке легкого
- в) меланоме

9. К химическим онкогенам относятся:

- а) белок p53
- б) форболовые эфиры
- в) оксид титана

10. Супрессором белка p53 является

- а) белок Mdm2
- б) ДНК-полимераза гамма
- в) белок RAS

2. Кейс

Тема 4

Пример кейса:

30-летний мужчина обратился в клинику с жалобами на повышенную температуру (39.4С), которая не спадала на протяжении 2х недель. Пациент сообщил, что год назад он начал чувствовать слабую боль в правом бедре. В течении года боль распространилась на все тело. Одновременно с появлением боли в бедре, температура его тела поднялась с 36,6 до 37,4С. Во время осмотра врач обнаружил увеличение печени, МРТ-исследовании выявило изменение структуры костной ткани в подвздошной кости. Пациент не страдал хроническими заболеваниями, но последние годы был подвержен частым респираторным вирусным инфекциям. Кроме того, пациент выкуривал по 10 сигарет в день с 20-летнего возраста.

3. Тестирование

Тема 5

Примеры тестовых заданий:

1. В дифференциальной диагностике рака и язвы желудка наиболее надежным методом диагностики для исключения приобретения клетками свойств злокачественной опухоли считается:

- а) рентгенологический метод
- б) эндоскопия желудка с биопсией
- в) исследование кала на скрытую кровь
- г) исследование желудочного сока с гистамином

2. Какой фактор риска связан с меланомой?

- а) Семейный анамнез базально-клеточного рака
- б) Наличие актинического кератоза
- в) Наличие в анамнезе отравления мышьяком
- г) Наличие в персональном или семейном анамнезе синдрома атипичного невуса

3. Что из следующего верно для рака молочной железы?

- а) Жизненный риск развития у женщины рака молочной железы составляет 1/9.
- б) Для большинства женщин известна конкретная причина их рака молочной железы.
- в) Прогноз хуже для состоятельных женщин.
- г) Заболеваемость раком молочной железы снижается.

4. Какое из следующих утверждений верно в отношении адъювантного лечения раннего рака молочной железы?

- а) Лучевая терапия показана после операции по сохранению груди, только если > 4 узла положительны или опухоль близка к краю резекции.
- б) Ингибиторы ароматазы заменяют тамоксифен у женщин в пременопаузе из-за лучших результатов и большей переносимости.
- в) Комбинированная химиотерапия уменьшает рецидив и улучшает выживаемость в отдельных группах пациентов.
- г) Не было продемонстрировано никаких преимуществ выживания при использовании трастузумаба (герцептина) в адъювантной среде.

5. В лечении метастатического рака молочной железы:

- а) химиотерапия превосходит эндокринную терапию.
- б) бисфосфонаты используются для контроля гипокальциемии.
- в) реакции на эндокринную терапию обычно возникают в течение 2 месяцев после начала лечения.
- г) трастузумаб (герцептин) в сочетании с химиотерапией улучшает выживаемость у пациентов с опухолями, которые сверхэкспрессируют рецептор 2 эпидермального фактора роста человека (HER 2).

6. Какие утверждения верны по отношению к рецептору эстрогена?

- а) Это хороший прогностический маркер для ответа на эндокринное лечение у пациентов с раком молочной железы
- б) Экспрессия рецептора эстрогена ограничена тканями молочной железы
- в) Он расположен на внешней поверхности клеток молочной железы
- г) Эстрогенный рецепторный статус связан со специфическими участками метастазирования у больных раком молочной железы.

7. Какой химиотерапевтический препарат не является субстратом для эффлюксных р-гликопротеиновых насосов, связанных с множественной лекарственной устойчивости 1MDR-1?

- а) доксорубицин
- б) митомицин С

- в) капецитабин
- г) этопозид

8. Репарация двуцепочечных разрывов ДНК, индуцированных ионизирующим излучением связано с

- а) мисмач репарацией
- б) эксцизионной репарацией оснований ДНК
- в) эксцизионной репарацией нуклеотидов
- г) рекомбинацией ДНК.

9. Доцетаксел используется при лечении рака предстательной железы. Через какой механизм он оказывает свои противоопухолевые эффекты?

- а) уменьшение образования микротрубочек
- б) измененное фосфорилирование BCL2
- в) образования свободных радикалов
- г) предотвращение деполимеризации тубулина

10. Механизм действия препарата цисплатин

- а) Химическое повреждение оснований ДНК
- б) Изменение проницаемости мембран раковых клеток
- в) Дезорганизация цитоскелета
- г) Угнетение работы митохондрий

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Терминология онкогенеза. Предраковые состояния. Классификация по типам тканей и стадиям развития.
2. Заболеваемость и смертность от злокачественных новообразований. Возрастно-половые особенности. Динамика и структура заболеваемости в мире и РФ.
3. Этиология опухолевой трансформации: онковирусы. Классификация, строение и механизмы вирусной трансформации. ПВХ как пример онковируса.
4. Этиология опухолевой трансформации: химический и радиационный канцерогенез, генетическая предрасположенность.
5. Этиология опухолевой трансформации: клеточные онкогены. Классификация и механизмы активации.
6. Гены- супрессоры опухоли и их роль в канцерогенезе. APC и PTEN.
7. Роль P53 в канцерогенезе.
8. Регуляция клеточного цикла в опухолевых клетках.
9. ДНК-репарация в опухолевых клетках.
10. Регуляция апоптоза в опухолевых клетках.
11. Сигнальные пути в канцерогенезе: Wnt.
12. Сигнальные пути в канцерогенезе: Ras.
13. Сигнальные пути в канцерогенезе: PI3K/Akt.
14. Сигнальные пути в канцерогенезе: NF-κB.
15. Теория опухолевых стволовых клеток.
16. Химиотерапия и ее виды.
17. Лучевая терапия и таргетная терапия онкологических заболеваний.
18. Генная терапия и терапевтические антитела в лечении онкологических заболеваний.
19. Современные подходы в персонифицированной терапии онкологических заболеваний.
20. ДНК-диагностика в определении предрасположенности к развитию рака.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

- 56 баллов и более - "зачтено".
- 55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

- 86 баллов и более - "отлично".
- 71-85 баллов - "хорошо".
- 56-70 баллов - "удовлетворительно".
- 55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	15
		3	20
Кейс	Обучающиеся получают задание предложить решение для определённой практической ситуации, как правило, моделирующей ситуацию профессиональной деятельности. Оцениваются применение методов анализа кейса, навыки, необходимые для профессиональной деятельности, найденное решение.	2	15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Вельшер Л.З., Клиническая онкология. Избранные лекции / Л.З. Вельшер, Б.И. Поляков, С.Б. Петерсон - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 496 с. - ISBN 978-5-9704-2867-2 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428672.html> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

Петерсон С.Б., Онкология / под общей ред. С. Б. Петерсона - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с. - ISBN 978-5-9704-2532-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425329.html> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

Тейлор, Д. Биология: в 3 т. (комплект) / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под редакцией Р. Сопера. - 7-е изд. (эл.). - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 1463 с. - ISBN 978-5-9963-2668-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/70789> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кребс, Д. Гены по Льюину / Д. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; перевод с английского И. А. Кофиади [и др.]. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - 922 с. - ISBN 978-5-00101-582-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103025> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; под редакцией А. А. Богданова и С. Н. Кочеткова ; перевод с английского Т. П. Мосоловой [и др.]. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. - Том 1 : Основы биохимии, строение и катализ - 2017. - 749 с. - ISBN 978-5-00101-544-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103034> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кассимерис, Л. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис ; перевод с английского И. В. Филипповича. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2018. - 1059 с. - ISBN 978-5-00101-587-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103028> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; под редакцией А. А. Богданова и С. Н. Кочеткова ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, О. В. Ефременковой. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. - Том 3 : Пути передачи информации - 2017. - 451 с. - ISBN 978-5-00101-546-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103035> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная литература:

Иванищев, В. В. Молекулярная биология : учебник / В.В. Иванищев. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - (Высшее образование). - 225 с. - DOI: <https://doi.org/10.12737/1731-9>. - ISBN 978-5-16-106106-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=302177> (дата обращения: 19.06.2019)

Альбертс Б. и др. Основы молекулярной биологии клетки: 2-е изд., испр. - Москва: [Лаборатория Пилот, 2018] - 768с.

Вентер, К. Расшифрованная жизнь. Мой геном, моя жизнь / К. Вентер ; перевод с английского Л. Образцовой, П. Образцова. - эл. изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 467 с. - ISBN 978-5-9963-2910-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/66246> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кассимерис, Л. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис ; перевод с английского И. В. Филипповича. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2018. - 1059 с. - ISBN 978-5-00101-587-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103028> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

База данных научной литературы PubMed - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

База данных онкогеномики cBioPortal - <http://www.cbioportal.org/>

Очерки по истории онкологии The History of Cancer -

<http://www.cancer.org/acs/groups/cid/documents/webcontent/002048-pdf.pdf>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий полезно вести конспектирование учебного материала. Примите к сведению следующие рекомендации: Обращайте внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Подготовить материалы для визуального представления полученных результатов или выводов.
лабораторные работы	Занятия будут требовать анализа больших объемов информации, умения работать с электронными базами данных, самостоятельно искать информацию и анализировать полученные результаты. Анализ современной литературы базируется на поисковой системе PubMed и требует хорошего уровня владения английским языком. Приветствуется умение работы с графическими иллюстраторами, навыки презентации данных.
самостоятельная работа	Главная задача курса направлена на формирование системных навыков, умений и знаний о приоритетных достижениях биологических наук и их комплексного использования в области медицины и фармакологии. Работу с литературой разумнее начинать с разбора материала, изложенного в лекциях. Для лучшего усвоения материала предпочтительнее после лекции затрачивать 20-30 минут на рассмотрение изложенного материала, отмечая места, вызывающие вопросы или содержащие непонятный текст. Вопросы, которые требуют дополнительного уточнения, можно разобрать, используя учебники или обратившись к преподавателю. С целью углубления знаний по изучаемому вопросу требуется использовать: рекомендованную литературу и интернет.
тестирование	При подготовке к тестированию стоит внимательно ознакомиться с лекционным материалом и соответствующим ему материалом из рекомендованной учебной литературы. Вопросы теста будут базироваться на изложенном в ходе лекционных занятий материале, но могут потребовать дополнительного применения теоретических аспектов клеточной и молекулярной биологии. Стоит учесть, что в тестовых заданиях возможны варианты как с одним правильным ответом, так и множеством правильных вариантов.
кейс	При подготовке к кейсам необходимо не только знание теоретических аспектов дисциплины, но и глубокие познания в смежных дисциплинах (таких как анатомия человека, цитология, гистология, молекулярная биология и генетика). Умения методичного анализа полученной информации и работы в команде являются основными для успешного разбора типовых кейсов.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	Оценка с высокими баллами выставляется студенту, если он свободно ориентируется в основных понятиях, определениях и данного предмета, четко представляет основные механизмы развития онкологических заболеваний, знает основные сигнальные каскады приводящие к развитию рака, демонстрирует знания в области онкологии, основанные на дополнительной современной литературе. Оценка со средними баллами выставляется студенту, если он свободно ориентируется в основных понятиях, определениях и данного предмета, однако его ответе содержится ряд неточностей. Зачет не ставится, если студент плохо ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, или его ответ требует значительных поправок в ответах.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Молекулярные основы канцерогенеза" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Молекулярные основы канцерогенеза" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика".