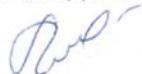


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

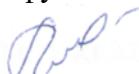
СОГЛАСОВАНО
Руководители ОПОП



Н.А. Ломтева

«20» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
фундаментальной биологии



Н.А. Ломтева

«20» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ОНКОГЕНЕТИКА»**

Составитель(-и)	Кузина Т.В., к.б.н.
Направление подготовки / специальность	06.04.01 Биология
Направленность (профиль) ОПОП	Медико-биологические науки
Квалификация (степень)	магистр
Форма обучения	очная
Год приема	2024
Курс	2
Семестр(ы)	4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) развитие знаний о молекулярно-генетических механизмах развития канцерогенеза, структуре онкогенов и генов-супрессоров опухолей, современных методов диагностики канцерогенеза, анализ видов рака.

1.2. Задачи:

- совершенствовать знания об основных молекулярно-генетических закономерностях канцерогенеза, роли онкогенов и генов-супрессоров опухолей в канцерогенезе, закономерностей вирусного канцерогенеза;
- получить умения анализировать и оценивать нарушения регуляции роста и дифференциации клеток, выявлять причины возникновения рака;
- совершенствовать знания о современных методах диагностики канцерогенеза.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная дисциплина (модуль) Онкогенетика относится к элективным дисциплинам и осваивается в 4 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями): Молекулярно-генетические методы исследования, Скрининг и профилактика мутагенов

Знания:

- особенности протекания и механизмы развития патологических состояний;
- механизмы реализации генетической информации;
- методы изучения молекулярных механизмов жизнедеятельности;
- структурно-функциональная организация генома.

Умения:

- применение полученных знаний из области молекулярной биологии для углубленного освоения смежных дисциплин (микробиологии, биологии размножения и развития, генетики, эволюции, биотехнологии);

Навыки:

- самостоятельная работа с литературой, включая периодическую научную литературу по молекулярной биологии, и навыки работы с электронными средствами информации.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): выпускная квалификационная работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

универсальных (ПК): ПК-1 – Способен к выполнению фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-1 – Способен к выполнению фундаментальных, прикладных и	Знает теоретические и методические основы фундаментальных наук, клинических и	Формулирует цели и задачи, проводит обоснование и	Владеет способностью выполнения фундаментальных,

поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии	прикладных дисциплин, методологические принципы изучения живых систем.	планирование фундаментальных и прикладных научных исследований и разработок в области медицины и биологии с целью выяснения молекулярных и генетических механизмов биологических процессов.	прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии
---	--	---	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов. Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	21,25
- занятия лекционного типа, в том числе: - практическая подготовка (если предусмотрена)	10
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе: - практическая подготовка (если предусмотрена)	10
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	-
- консультация (предэкзаменационная)	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	86,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоятельная работа		Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Понятие о канцерогенезе	4	2	2			16	Доклады

2	Гены, участвующие в развитии канцерогенеза.	4	2	2		18	Тест, коллоквиум
3	Молекулярно-генетический механизм развития канцерогенеза.	4	2	2		18	Фронтальный опрос, выполнение тестовых заданий
4	Методы диагностики рака.	4	2	2		17	Кейс
5	Роль вирусов в развитии раковых заболеваний.	4	2	2		17, 35	Коллоквиум
ИТОГО			10	10		86, 75	экзамен

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3 - Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций

Разделы, темы дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Компетенции	
		ПК-1	общее количество компетенций
Тема 1 Понятие о канцерогенезе.	20	*	1
Тема 2 Гены, участвующие в развитии канцерогенеза.	22	*	1
Тема 3 Молекулярно-генетический механизм развития канцерогенеза.	22	*	1
Тема 4 Методы диагностики рака.	21	*	1
Тема 5 Роль вирусов в развитии раковых заболеваний.	21,35	*	1

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1 Понятие о канцерогенезе.

1. Признаки злокачественности (канцерогенности).
2. Канцерогенез как многостадийный процесс.
3. Накопление генетических нарушений как основа неопластической трансформации клеток.
4. Понятия инициации, промоции и прогрессии опухолей.

Тема 2 Гены, участвующие в развитии канцерогенеза.

1. Генетический полиморфизм
2. Понятия об онкогенах. Классификация, их значение в геноме; роль онкогенов в развитии канцерогенеза.
3. Происхождение и открытие онкогенов.
4. Понятие о генах-супрессорах; их значение в развитии канцерогенеза. Роль в геноме.

Основные понятия:

Онкогены и онкобелки. Клеточные протоонкогены. Онкогены, антионкогены (p53, pRb и др.), мутаторные гены, гены-модуляторы.

Тема 3 Молекулярно-генетический механизм развития канцерогенеза.

1. Этапы развития канцерогенеза, нарушения на молекулярно-генетическом уровне, которые при этом возникают.
2. Характеристика основных этапов опухолевой прогрессии.
3. Неоангиогенез в опухоли.
4. Характеристика ангиогенного фенотипа, роль генов модуляторов, гена-супрессора p53.
5. Стимуляторы и ингибиторы ангиогенеза.
6. Основы антиангиогенной терапии рака.

Тема 4 Методы диагностики рака.

1. Биохимические методы; маркеры, их роль, значение в диагностики и лечении.
2. Молекулярно-генетические методы анализа.
3. Применение клинико-генеалогического и близнецового методов в онкологии.
4. Наследственные синдромы, ведущие к развитию злокачественных опухолей у человека.

Основные понятия:

Базовые методы идентификации мутаций: метод блот-гибридизации, метод полимеразной цепной реакции. Проведение первичной идентификации мутаций, используемые методы: метод анализа конформационного полиморфизма однонитевой ДНК, денатурирующий градиентный гель-электрофорез, метод гетеродуплексного анализа, метод химического расщепления некомплементарных сайтов, метод тестирования «неполноценного» белка, метод масс-спектрометрии и метод биочипов. Идентификация известных мутаций: метод ПЦР-опосредованного сайт-направленного мутагенеза, амплификация рефрактерной мутационной системы, лигирование синтетических олигонуклеотидных зондов, метод аллель-специфических олигонуклеотидов, ПЦР в реальном времени. Новые методы детекции мутаций и генетического полиморфизма: денатурирующая жидкостная хроматография высокого разрешения, метод поверхностного плазмонного резонанса, методы ДНК-чипов, метод масс-спектрометрии.

Гены предрасположенности: гены «внешней среды», гены «триггеры» (метаболические шунты) и гены клеточных рецепторов, гены иммунной защиты, гены «старения», гены предрасположенности к мультифакторным заболеваниям. Стратегия поиска генов предрасположенности

Тема 5. Роль вирусов в развитии раковых заболеваний.

1. Ретровирусы, их роль, механизм встраивания в геном клетки-хозяина
2. Механизм развития ретровирусов.
3. Группы вирусных инфекций. Вирус Т-клеточного лейкоза/лимфомы (human T-leukemia/lymphoma virus), вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), вирус папилломы человека (ВПЧ), вирусы гепатита В и С, вирус Эпштейна-Барр (ВЭБ) .
4. Роль тропизма вирусов к клеточным системам.
5. Вирусные агенты и возможность использования их в качестве терапевтических мишеней для лечения рака

5. ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Основные формы занятий по данной дисциплине являются лекционные и лабораторные занятия. Лекция представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность студентов, главная задача которых - понять сущность рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. При этом студент должен конспектировать (делать записи)

изложенный в лекции материал. Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым практическим советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать). Сразу после лекции полезно просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное и дописать в конспект. Важно уяснить, что лекция - это не весь материал по изучаемой теме, который дается студентам для его «зубрежки». Прежде всего, это – «путеводитель» студентам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе. При проведении лабораторных занятий подготовьте необходимое оборудование, материалы и инструменты заранее, чтобы избежать задержек и простоев во время занятия, проведите вводное объяснение о целях и задачах лабораторной работы, ее связи с темой учебного курса и практическими навыками, которые студенты получают, а также покажите им, как правильно работать с программным обеспечением, используемым для анализа данных. Предоставьте студентам набор данных для анализа, который отражает реальные биологические ситуации. Это поможет им понять, как применять статистические методы к реальным проблемам. Идеальный вариант, когда задания представляют собой набор ситуационных задач. Организуйте работу студентов в маленькие группы, чтобы они могли помогать друг другу и обсуждать свои результаты. Поощряйте коллективную работу и обмен идеями. При проведении лабораторных занятий обращайтесь внимание на методику проведения статистических тестов, а также на интерпретацию полученных результатов. Поддерживайте студентов в процессе анализа данных. После завершения лабораторного занятия обсудите с учащимися их результаты и ответьте на возникающие вопросы. Подвести итоги занятия и обозначить основные выводы. Дайте студентам возможность самостоятельно провести анализ некоторых данных и сделать выводы. Поощряйте критическое мышление и аналитические навыки. По завершении лабораторного занятия проведите рефлексию, чтобы узнать, что студенты узнали и чему они научились. Это поможет вам оценить эффективность учебного процесса и внести коррективы в дальнейшее обучение.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшей составной частью учебного процесса. Самостоятельная работа представляет собой осознанную познавательную деятельность обучающихся, направленную на решение задач, определенных преподавателем.

В ходе самостоятельной работы обучающийся решает следующие задачи: – самостоятельно применяет в процессе самообразования учебно-методический комплекс, созданный профессорско-преподавательским составом института в помощь; – изучает учебную литературу, углубляет и расширяет знания, полученные на лекциях; – осуществляет поиск ответов на обозначенные преподавателем вопросы и задачи; – самостоятельно изучает отдельные темы и разделы учебных дисциплин; – самостоятельно планирует процесс освоения материала в сроки, предусмотренные графиком учебно-экзаменационных сессий на очередной учебный год; – совершенствует умение анализировать и обобщать полученную информацию;

Самостоятельная работа включает все ее виды, выполняемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС) и рабочим учебным планом: – подготовку к текущим занятиям; – изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельное изучение; – выполнение индивидуальных домашних заданий, рефератов, выполнение других индивидуально полученных заданий или предложенных по личной инициативе обучающегося

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
---	--------------	--------------

Изучение генетических основ опухолевого роста. Протоонкогены. Механизмы трансформации протоонкогенов в онкогены.	16	Семинар
Антионкогены как особый класс аутомно-доминантных генов, опухолевых супрессоров.	18	КР
Генетический полиморфизм как основа предиктивной (предсказательной) медицины.	18	КР, рефераты
Конституциональная гетерозиготность. Новые методы детекции мутаций и генетического полиморфизма: денатурирующая жидкостная хроматография высокого разрешения, метод поверхностного плазмонного резонанса, методы ДНК-чипов, метод масс-спектрометрии.	17	Коллоквиум
Генетическое тестирование как путь выявления наследственной предрасположенности к раковым заболеваниям, их мониторинга и ранней профилактики.	17,35	КР, доклады, дискуссия

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Самостоятельная работа студента по дисциплине призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовать своё время. Самостоятельная работа по дисциплине включает самостоятельное изучение теоретического материала для подготовки к устным опросам и контрольным, выполнение индивидуальных заданий, анализ ситуационных задач. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Молекулярно-генетические методы исследования» предусматривается объемом 50 часов и организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий. При подготовке к контрольной работе рекомендуется планировать свое время заранее и распределять его между изучением материала, повторением и учебной практикой. Создайте конспекты или карты памяти по основным темам и понятиям, чтобы легче было их запомнить и повторить. Практикуйтесь в решении задач и примеров, чтобы улучшить свои навыки и уверенность в своих знаниях. Обязательно проведите репетицию перед контрольной работой, решая пробные задания или повторяя материал с помощью тестов. Если у вас есть вопросы или проблемы с материалом, не стесняйтесь обращаться за помощью к преподавателям или товарищам по обучению. После контрольной работы проведите анализ своих ошибок и успехов, чтобы понять, над чем нужно поработать в будущем. Не волнуйтесь слишком сильно и доверьтесь своим знаниям – хорошая подготовка и уверенность в своих силах помогут вам успешно справиться с контрольной работой. Во время повторения лекционного и практического материала, просматривайте свои лекционные записи и другие материалы, которые вы использовали во время учебы, попробуйте объяснить материал вам самим или другим студентам. Это поможет вам лучше запомнить информацию и понять ее.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В процессе обучения используются различные образовательные технологии как традиционные (лекции и семинарские занятия), так и инновационные: лекции с элементами проблемного изложения, проблемные семинары, мультимедиа и компьютерные технологии (лекции в форме презентации с использованием мультимедийного оборудования). Методическое обеспечение интерактивных форм проведения занятий находится в составе учебно методического комплекса дисциплины на кафедре. Лекционные занятия строятся на диалоговой основе, используются электронные презентации, что способствует активизации внимания студентов и лучшему усвоению изучаемого материала. На семинарских занятиях используются дискуссии по актуальным социальным проблемам, методы проблематизации сознания студентов, направленные на формирование способности видеть, самостоятельно

анализировать и находить пути решения социальных проблем. В учебном процессе используются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии и др.); контроля и самоконтроля (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, коллоквиума, зачета). Необходимым элементом учебной работы является консультирование студентов по вопросам учебного материала. Самостоятельная работа студентов включает подготовку к семинарским занятиям, выполнение различных видов заданий, написание докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю. Текущий контроль помогает дифференцировать студентов на успевающих и неуспевающих, мотивирует обучение. Текущий контроль может быть организован с помощью устного опроса, контрольных заданий, тестов, коллоквиумов. Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др. Проблемные лекции, дискуссии: организация процесса обучения, в котором предполагается участие студентов в коллективном, взаимодополняющем, основанном на взаимодействии всех его участников процессе обучающего познания. Проблемные лекции, дискуссии постоянно присутствуют в структуре учебного процесса. Студентам предлагается подготовиться к ним заранее в ходе подготовки к предшествующим занятиям для того, чтобы квалифицированно участвовать в изучении и обсуждении нового материала. Получение студентами индивидуальных заданий по каждой теме учебного курса и требование выполнения его в соответствии с правилами и методикой научного эксперимента. Работа в парах для выполнения практических заданий Защита результатов индивидуальных учебно-исследовательских работ (УИРС). Результат общей учебной деятельности звена повышает рейтинг каждого из них. Тестирование знаний студентов и терминологические диктанты. Тестовые задания для текущего и промежуточного контроля знаний студентов. Конкретные задания и планы выполнения работ по темам. Наличие и подготовка новых презентаций для лекционного курса. Использование мультимедийного проектора для презентаций на базе имеющихся (и создаваемых новых) видео- и аудио материалов. Подготовка презентаций студентами для собственных сообщений и творческих докладов. Индивидуальные задачи по основным темам курса.

Таблица 5 - Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1 Понятие о канцерогенезе.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Доклады</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2 Гены, участвующие в развитии канцерогенеза.	<i>Лекция-диалог</i>	Тест, коллоквиум	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3 Молекулярно-генетический механизм развития канцерогенеза.	<i>Обзорная лекция</i>	Фронтальный опрос, выполнение тестовых заданий	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4 Методы диагностики рака.	<i>Лекция-диалог</i>	Кейс	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5 Роль вирусов в развитии раковых заболеваний.	<i>Лекция-диалог</i>	Коллоквиум	<i>Не предусмотрено</i>

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети: вебкаонференции, вебинары, форумы, учебно-методические материалы и др.);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»)

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций. К учебно-методическим материалам Астраханского государственного университета студенты имеют доступ через официальный сайт университета - <http://asu.edu.ru/>, раздел Образование, образовательный <http://learn.asu.edu.ru/login/index.php>. интернет портал АГУ Возможно дополнительное использование электронных учебников и различных сайтов:

1. Интернет-журнал «BioMed Central» <http://www.biomedcentral.com/>, Яз. англ.
2. Интернет-журнал «BioMedNet» <http://www.bmn.com/>, Яз. англ.
3. Проект «Вся биология» <http://sbio.info/> -
4. Российский химико-технический университет им. Д.И. Менделеева - <http://www.muctr.ru/>
5. Ставропольский государственный аграрный университет <http://www.stgau.ru/>
6. ФГБУ НИИ по изучению лепры (Астрахань) <http://inlep.ru/>
7. Электронная библиотека методических указаний, учебно-методических пособий СпбГТУРП <http://nizrp.narod.ru/kafvse.htm>.

Использование электронной почты преподавателя позволяет обмениваться со студентами необходимой для занятий информацией, рассылать задания, получать выполненные задания, эссе, проводить проверку курсовых работ, рефератов.

Проведение лекций и семинаров с использованием презентаций также является важным и необходимым условием для усвоения материала и формирования компетенций. Использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров позволяет обмениваться со студентами необходимой для занятий информацией, рассылать задания, получать выполненные задания, эссе, проводить проверку курсовых работ, рефератов.

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader Программа для просмотра электронных документов	Adobe Reader Программа для просмотра электронных документов

Платформа дистанционного обучения LMS	Платформа дистанционного обучения LMS
Moodle Виртуальная обучающая среда	Moodle Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox Браузер	Mozilla FireFox Браузер
Microsoft Office 2013,	Microsoft Office 2013,
Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office	Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office
Visio 2013	Visio 2013
Пакет офисных программ	Пакет офисных программ
7-zip Архиватор	7-zip Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Microsoft Windows 7 Professional
Операционная система	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security Средство	Kaspersky Endpoint Security Средство
антивирусной защиты	антивирусной защиты
Google Chrome Браузер	Google Chrome Браузер
Наименование программного обеспечения	Наименование программного обеспечения
Назначение	Назначение
OpenOffice Пакет офисных программ	OpenOffice Пакет офисных программ
Opera Браузер	Opera Браузер
VLC Player Медиапроигрыватель	VLC Player Медиапроигрыватель

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com
Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО«Информасистем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Онкогенетика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
Тема 1. Понятие о канцерогенезе.	ПК-1	Темы докладов
Тема 2. Гены, участвующие в развитии канцерогенеза.	ПК-1	Вопросы для тестов, вопросы к коллоквиуму
Тема 3. Молекулярно-генетический механизм развития канцерогенеза.	ПК-1	Вопросы для фронтального опроса, вопросы для тестовых заданий
Тема 4. Методы диагностики рака.	ПК-1	Задания для кейса
Тема 5. Роль вирусов в развитии раковых заболеваний.	ПК-1	Вопросы для коллоквиума

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5	демонстрирует способность применять знание теоретического материала

«отлично»	при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тема 1. Понятие о канцерогенезе.

Темы для докладов

1. История изучения канцерогеназа.
2. Признаки злокачественности (канцерогенности).
3. Особенности опухолевых заболеваний.
4. Механизм развития канцерогенеза.
5. Канцерогенез и современная молекулярная генетика

Тема 2. Гены, участвующие в развитии канцерогенеза.

Вопросы для коллоквиума

1. История развития онкогенетики и открытия рака.
2. Понятия об онкогенах. Классификация, их значение в геноме; роль онкогенов в развитии канцерогенеза.
3. Происхождение и открытие онкогенов.
4. Понятие о генах-супрессорах; их значение в развитии канцерогенеза. Роль в геноме.
5. Гормональный и вирусный канцерогенез. Генотоксическая теория.
6. Влияние популяционных и генетических факторов на гормональный канцерогенез.

Тест

1. К протоонкогенам НЕ относятся
 - 1) рецепторные тирозинкиназы
 - 2) регуляторы апоптоза
 - 3) некиназные рецепторы
 - 4) транспортные факторы
 - 5) транскрипционные факторы

2. Гены - супрессоры опухолевого роста кодируют:
 1. RB1 и TP53-белки
 2. рецептор эпидермального фактора роста
 3. ферменты репарации ДНК
 4. фактор некроза опухоли

3. Ген наследственного рака молочной железы
 - 1) NF1

- 2) BRCA1
- 3) STK11 и LKB1
- 4) RB1
- 5) TP53

4. Ген наследственной ретинобластомы

- 1) NF1
- 2) PTCH1
- 3) STK11 и LKB1
- 4) RB1
- 5) TP53

5. Опухолевые антигены это:

1. белки, экспрессируемые Т-лимфоцитами;
2. белки, экспрессируемые В-лимфоцитами;
3. белки, экспрессируемые опухолевыми клетками;
4. белки, экспрессируемые В-лимфоцитами и опухолевыми клетками.

Тема 3. Молекулярно-генетический механизм развития канцерогенеза.

Фронтальный опрос

1. Этапы развития канцерогенеза, нарушения на молекулярно-генетическом уровне, которые при этом возникают.
2. Классификация мутаций.
3. Генетический груз.
4. Моногенные, полигенные и мультифакторные наследственные болезни.
5. ДНК- и РНК-содержащие онковирусы

Тест

1. К биологическим канцерогенам относятся:

- 1) ароматические углеводороды
- 2) нитрозосоединения
- 3) стрептококки.
- 4) HHV-4
- 5) бацилла Коха

2. Ионизирующие излучения обладают канцерогенным действием

- А. в малых дозах
- Б. в больших дозах
- В. не обладают канцерогенным действием
- Г. не доказано

3. Основная сущность канцерогенеза злокачественных опухолей заключается

- А. в нарушении биохимических процессов в цитоплазме
- Б. в нарушении взаимодействия структур ядра и цитоплазмы
- В. в повреждении генетического аппарата клетки
- Г. правильно А и Б

4. Наиболее распространенным канцерогеном в природе является:

- А. 2-нафтамин
- Б. тяжелые металлы, металлоиды
- В. радионуклиды
- Г. Бензопирен

5. Основная сущность канцерогенеза злокачественных опухолей заключается:
- А. в нарушении биохимических процессов в цитоплазме;
 - Б. в нарушении взаимодействия структур ядра и цитоплазмы;
 - В. в повреждении генетического аппарата клетки;
 - Г. правильно А и Б.

Тема 4. Методы диагностики рака.

Кейс

1. Базовые методы идентификации мутаций: метод блот-гибридизации, метод полимеразной цепной реакции.
2. Проведение первичной идентификации мутаций, используемые методы: метод анализа конформационного полиморфизма однострессовой ДНК, денатурирующий градиентный гель-электрофорез, метод гетеродуплексного анализа.
3. Метод химического расщепления некоплементарных сайтов,
4. метод тестирования «неполноценного» белка.
5. метод масс-спектрометрии и метод биочипов.
6. Идентификация известных мутаций: метод ПЦР-опосредованного сайт-направленного мутагенеза, амплификация рефрактерной мутационной системы.
7. Новые методы детекции мутаций и генетического полиморфизма: денатурирующая жидкостная хроматография высокого разрешения
8. Стратегия поиска генов предрасположенности

Тема 5. Роль вирусов в развитии раковых заболеваний.

Коллоквиум

Рак как эволюционный процесс

Роль геномики в изучении рака

Ретровирусы, их роль, механизм встраивания в геном клетки-хозяина

Механизм развития ретровирусов.

Виды рака.

Особенности развития канцерогенеза на молекулярно-генетическом уровне в зависимости от вида.

Доклады.

1. Происхождение ретровирусных онкогенов
2. Гены, тормозящие деление клеток и препятствующие развитию рака, -антионкогены.
3. Канцерогенез. Канцерогенные факторы, классификация, их роль в возникновении опухолевой трансформации клеток.
4. Протоонкогены и онкогены, понятие, роль в возникновении и развитии опухолевой трансформации клеток.
5. Антионкогены, механизмы противоопухолевой защиты.
6. Онковирусы, их роль в возникновении опухолевой трансформации.
7. Злокачественные опухоли, стадии развития, свойства.
8. Значение генетики в современной онкологии.

Перечень вопросов для экзамена

1. Общие понятия об опухоли. Понятие опухолевого роста.
2. Основные биологические особенности опухолевой ткани: автономность опухолевого роста, атипизм опухоли (морфологический, функциональный, биохимический, антигенный), инвазивный рост, метастазирование, рецидивирование.

3. Понятие о прогрессии опухолей. Клональная природа опухолей. Клиническая онкогенетика.
4. Методы изучения роли наследственных факторов в развитии злокачественных заболеваний человека.
5. Применение клинико-генеалогического и близнецового методов в онкологии.
6. Роль наследственности и среды в этиологии и в патогенезе злокачественных заболеваний. Наследственные синдромы, ведущие к развитию злокачественных опухолей у человека.
7. Значение наследственности в детской онкологии. Базалиома и рак кожи. Предраковые изменения кожи (облигатные и факультативные), их лечение. Клиника и диагностика базалиомы и рака кожи. Дифференциальный диагноз.
8. Роль гормонов в развитии опухолей. Меланома кожи. Оценка различных видов пигментных образований кожи в развитии меланомы. Классификация меланом. Особенности клинического течения. Диагностика меланом. Особенности метастазирования. Лечение первичной опухоли и метастазов (хирургическое, лучевое, химиотерапия, иммунотерапия).
9. Молекулярно-генетические изменения в опухолевых клетках. Онкогены и онкобелки. Клеточные протоонкогены. Классификация онкогенов: онкогены, антионкогены (p53, pRb и др.), мутаторные гены, гены-модуляторы.
10. Организация онкологической службы.
11. Рак нижней губы. Статистические данные. Предраковые состояния. Классификация. Клиника и диагностика. Форма роста. Особенности метастазирования. Лечение первичной опухоли и метастазов. Лечение рецидивов. Отдаленные результаты и прогноз.
12. Характеристика основных этапов опухолевой прогрессии. Неоангиогенез в опухоли. Характеристика ангиогенного фенотипа, роль генов модуляторов, гена-супрессора p53. Стимуляторы и ингибиторы ангиогенеза. Основы антиангиогенной терапии рака.
13. Кооперативные взаимодействия опухолевых клеток и организма (стромальными элементами, сосудами, иммунной системой).
14. Эпидемиология злокачественных (опухолей) новообразований.
15. Рак гортани: статистические данные, предопухолевые состояния. Клиника и диагностика с учетом локализации опухолевого процесса (рак вестибулярного отдела, голосовых складок, подскладочного отдела). Лечение (хирургическое, лучевое, комбинированное).
16. Первичная профилактика рака.
17. Цели и задачи первичной профилактики рака. Краткая характеристика основных направлений. Онкогигиеническая профилактика: её достижения и перспективы. Канцерогенные факторы окружающей среды (химические, физические, биологические), их основные источники, регламентирование и меры профилактики.
18. Общие принципы и методы лечения злокачественных опухолей.
19. Основные методы лечения злокачественных новообразований: хирургический, лучевой, лекарственный. Комбинированное, сочетанное и комплексное лечение. Радикальное, паллиативное и симптоматическое лечение.
20. Злокачественные опухоли щитовидной железы.
21. Хирургическое лечение. Особенности хирургического лечения онкологических больных. Абластика. Соблюдение принципа зональности и футлярности. Расширенные и комбинированные операции. Объем оперативных вмешательств в зависимости от локализации, формы роста и распространенности опухоли.
22. Фотодинамическая терапия (ФДТ).
23. Рак пищевода. Статистика и эпидемиология. Предраковые состояния. Клиническая картина рака пищевода. Роль лучевых и эндоскопических методов в диагностике. Дифференциальный диагноз. Методы лечения (хирургический, лучевой,

- комбинированное и комплексное лечение), показания в зависимости от локализации и распространенности опухолевого процесса. Отдаленные результаты и прогноз.
24. Канцерогенез как многостадийный процесс. Накопление генетических нарушений как основа неопластической трансформации клеток. Понятия инициации, промоции и прогрессии опухолей.
 25. 30. Виды гормонального воздействия. Понятие о гормональных рецепторах. Группы гормональных препаратов и антигормоны: эстрогены и их производные, антиэстрогены, андрогены, антиандрогены, прогестины, ингибиторы ароматазы, агонисты LH-RH , кортикостероиды.
 26. Паллиативная помощь в онкологии.
 27. Рак молочной железы.
 28. Понятие о самостоятельной, неоадьювантной и адьювантной лекарственной терапии.
 29. Планирование, организация и проведение клинических исследований. Формирование групп наблюдения при контролируемых исследованиях (сопоставимость групп, рандомизация и стратификация). Необходимая численность групп наблюдения. Оценка результатов клинических исследований.
 30. Цели и задачи первичной профилактики рака. Краткая характеристика основных направлений. Онкогигиеническая профилактика: её достижения и перспективы. Канцерогенные факторы окружающей среды (химические, физические, биологические), их основные источники, регламентирование и меры профилактики. Профессиональные опухоли и их профилактика.
 31. Медико-генетическая профилактика — теоретические и практические аспекты. Принципы формирования и диспансеризации «групп генетического риска» возникновения разных форм опухолей. Наследуемые новообразования: различные формы, частота, методы и возможности профилактики. Основные направления иммунобиологической профилактики рака (иммунодефицитные состояния и опухоли, опухоли человека вирусной этиологии, опухолевые маркеры).
 32. Общие принципы диагностики злокачественных опухолей
 33. Понятие раннего (доклинического) и своевременного распознавания злокачественных опухолей. Понятие «онкологическая настороженность». Понятие о первичной и уточняющей диагностике. Роль специальных методов в оценке распространенности опухолевого процесса. Классификация злокачественных опухолей по стадиям, международная классификация по системе TNM. Общие принципы определения стадии опухолевого процесса.
 34. Профилактические осмотры, их виды. Современные средства массового осмотра (обследования) населения с целью раннего распознавания онкологических заболеваний. Современные подходы к формированию групп повышенного риска возникновения злокачественных опухолей при диспансеризации и профилактических осмотрах (анкетный метод с учетом экзогенных, эндогенных факторов).

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ПК-1 Способен к выполнению фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины и биологии				
1.	Задание закрытого типа	Основные задачи международной программы «геном человека»: а) определение нуклеотидных последовательностей всех хромосом б) сравнение геномов разных людей	а	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		в) идентификация генов г) сравнение геномов разных видов		
2.		Для наследственных опухолевых синдромов НЕ характерно 1) рецессивный тип наследования 2) доминантный тип наследования 3) ранний возраст появления неоплазм 4) высокий процент заболеваемости раком у кровных родственников 5) наследование в ряду поколений	1	2
3.		Цель секвенирования генома – установление: а) размеров генома б) последовательности нуклеотидов в) содержания А-Т г) соотношения А-Т/ГЦ пар нуклеотидов д) изменения метаболизма	б	2
4.		К биологическим канцерогенам относятся: 1) ароматические углеводороды 2) нитрозосоединения 3) стрептококки. 4) HNV-4 5) бацилла Коха	4	2
5.		Ген «А», расположенный в коротком плече 13 хромосомы, отвечает за синтез продукта «А». Ген «В», расположенный в коротком плече 15 хромосомы, отвечает за синтез продукта «В». Оба продукта участвуют в гормональной регуляции. Продукт «А» образует белки-рецепторы клеток мишеней. Продукт «В» образует соответствующий гормон белковой природы. Выберите мутации, которые могут привести к гипofункции клеток, продуцирующих гормон. 1. Уменьшение экспрессивности гена «В» 2. Уменьшение пенетрантности гена «А» 3. Дупликация гена «В» 4. Трисомия по 15 паре хромосом 5. Делеция промоторной части гена «В» 6. Синдром Патау 7. Уменьшение пенетрантности гена «В»	1 5 7	5-7
6.	Задание открытого типа	Ген наследственного рака молочной железы?	BRCA1	2-3
7.		Какова цель секвенирования генома?	Установление последовательности нуклеотидов	2-4
8.		Как называют две группы генов, связанные с раком?	Онкогены и гены-супрессоры	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
9.		22-я хромосома человека имеет разные варианты моно и трисомии, делеции длинного плеча, транслокации. С помощью какого метода можно определить вариант хромосомной мутации?	Цитогенетический	3-5
10.		Назовите несколько наиболее распространенных канцерогенов в природе	Бензопирен, радионуклиды, вирус герпеса, ионизирующее излучение, ультрафиолетовое излучение	5-6

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>	2 (6б.)	3	По расписанию
2.	<i>Выполнение индивидуального задания</i>	1(6б.)	6	По расписанию
3.	<i>Коллоквиум</i>	2 (18б.)	9	По расписанию
4.	<i>Контрольные работы и тесты</i>	2 (10б.)	5	По расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
5.	<i>Посещение занятий</i>	9 (4,5б)	0,5	По расписанию
6.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	3 (5,5б.)	1,8	По расписанию
Всего			10	-
Дополнительный блок				
7.	<i>Экзамен</i>			По расписанию
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	0,5 б.
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	1б.

Показатель	Балл
<i>Неготовность к занятию</i>	36.
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	26.

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература:

1. Геномика. Роль в медицине / С. Примроуз, Р. Тваймен ; пер. с англ.-2-е изд. (эл.). -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. -277 с. : ил. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
2. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика : Рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. пособ. для студ. ун-тов, ... по направлению 510600 - Биология и биологическим спец.; Отв. ред.: Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. - 4 изд. ; стер. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. - 479 с. (10 экз.)
3. Хандогина Е.К., Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / Хандогина Е.К., Терехова И.Д., Жилина С.С., Майорова М.Е., Шахтарин В.В., Хандогина А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-5148-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970451489.html>

б) Дополнительная литература:

1. Бочков Н.П., Медицинская генетика : учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 224 с. : ил. – 224 с. – ISBN 978-5-9704-4857-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448571.html>
2. Клаг У.С., Каммингс М. Основы генетики; пер. с англ. А.А. Лушниковой, С.М. Мусаткина. – М. : Техносфера, 2007. – 896 с. (5 экз.).
3. Клиническая генетика : учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина ; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 592 с. : ил. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
4. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии: учебное пособие. Мутовин Г.Р. 3-е изд., перераб. и доп., 2010. – 832 с.: ил. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
5. Медицинская биология и общая генетика [Электронный ресурс]: учебник/ Р.Г. Заяц [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 480 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90714.html>. – ЭБС «IPRbooks».

4. Молекулярная характеристика локусов, содержащих динуклеотидные микросателлиты, генома партеногенетической ящерицы *Darevskia unisexualis*: Монография. - М.: Прометей, 2013. – 102 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
5. Мусорная ДНК. Путешествие в темную материю генома / Н. Кэри; пер. с англ. А. Капанадзе. – Эл. изд. 339 с. – М.: Лаборатория знаний, 2016. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
6. Пухальский В.А. Введение в генетику : (краткий конспект лекций): Рек. М-вом сел. хоз-ва РФ в качестве учеб. пособ. для студ. вузов, обучающихся по агрономическим спец. – М. : КолосС, 2007. – 224 с. (1 экз.)
7. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия : Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов – 2-е изд. ; исправ. и доп. – Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2004. – 496 с. (1 экз.)

в) интернет-ресурсы:

Федеральная электронная корпоративная библиотека предусматривает возможность просмотра или получения различной литературы, статей и т.д. по всем отраслям знаний. Участники корпоративной библиотеки имеют возможность размещать в электронной библиотеке свои публикации. На данный момент библиотека содержит более 13000 документов. www.giop.ru

2. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Создана с целью формирования новой образовательной среды, направленной на повышение качества информационных услуг, предоставляемых учебным заведениям в соответствии с учебными планами и требованиями государственных стандартов. www.studentlibrary.ru

3. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «КноРус» BOOK.ru. Единая система доступа к постоянно обновляемой коллекции электронных версий книг современной учебной литературы. Фонд электронной библиотеки комплектуется на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования третьего поколения (ФГОС ВПО). www.book.ru

4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций.

5. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань». Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. www.e.lanbook.com

6. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Центр цифровой дистрибуции» «КНИГАФОНД». Электронно-библиотечная система разработана в целях легального хранения, распространения и защиты цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. Обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО. www.knigafund.ru

6. Электронный научный информационный ресурс издательства Springer. Интерактивная база данных журналов, книжных серий, книг, справочных материалов и архивов для исследователей и ученых. <http://www.springerlink.com>

7. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. www.ill.arbicon.ru

8. Полнотекстовые электронные копии научных, учебных, учебно-методических изданий Издательского дома «Астраханский университет» размещаются на Образовательном портале АГУ www.learn.aspu.ru

г) дополнительные:

Catalog of Human Genes and Disorders: Online Medelian Inheritance in Man (OMIM)
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Omim>

1. *Human Mitochondrial Genome Database (MITOMAP)* <http://www.mitomap.org>
2. *National Center for Biotechnology Information (NCBI)*
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/disease/>
3. *NCBI (National Center for Biotechnology Information) и OMIM (Online Medelian Inheritance in Man).*
4. <http://genomics.energy.gov>

Базы данных: GenBank

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/GenbankSearch.html>;

нуклеотидных последовательностей EMBL

<http://www.ebi.ac.uk/embl/>; ProSite - [http:// us.expasy.org/prosite](http://us.expasy.org/prosite)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Доступ к Интернет-ресурсам. Доступ к пакетам компьютерных программ EXCEL, STATGRAPHICS для статистической обработки данных. Мультимедийный проектор для презентаций. Современная литература и доступ к Интернет-ресурсам, тестовые задания для текущего и промежуточного контроля знаний студентов. Мультимедийный проектор для презентаций, компьютерный класс для тестирования, необходимая литература и доступ к Интернет-ресурсам, конкретные задания, и планы выполнения работ по темам. Задания по всем темам выполняются в порядке выполнения учебно-исследовательской работы (УИРС), в ходе выполнения, которых обучаемый получает знания, умения и навыки применения математических методов в конкретных ситуациях в биологии. Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии). Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования,

предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).