

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.06.3 Генетическая безопасность

Направление подготовки/специальность: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль/направленность/специализация: Экологическая безопасность

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

Автор программы:

Кандидат педагогических наук, доцент Дворецкая Татьяна Сергеевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «07» августа 2020 г. № 894).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры экологии и природопользования «09» июня 2021 г. Протокол № 13

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «05» июля 2021 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	17
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	19
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	20

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-3 Способен использовать знания в области экологической безопасности, техногенных систем, в том числе с учетом региональных особенностей

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- проектно-производственный

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: экологической безопасности в промышленности; обращения с отходами; охраны природы; предотвращения и ликвидации загрязнений, рационального природопользования, мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-3 Способен использовать знания в области экологической безопасности, техногенных систем, в том числе с учетом региональных особенностей	Понимает основные закономерности наследственности и изменчивости, идентифицирует факторы риска возникновения наследственных генетических заболеваний, использует основные методы и приемы изучения факторов риска для гомеостаза живых организмов

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-3 Способен использовать знания в области экологической безопасности, техногенных систем, в том числе с учетом региональных особенностей

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очная (семестр)				
		3	4	5	6	7
1	Защита литосферы от отходов					+
2	Ознакомительная практика		+		+	
3	Основы экологической безопасности		+	+	+	
4	Расчеты и прогнозирование в экологии					+

5	Рекультивация нарушенных природных территорий	+				
6	Современные экологические проблемы	+				
7	Экологическая безопасность в строительном комплексе		+			
8	Экологическая безопасность производств Тамбовской области		+			
9	Экологический риск на урбанизированных территориях	+				
10	Экология региона					+

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Генетическая безопасность» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование.

Дисциплина «Генетическая безопасность» изучается в 4 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 6 з.е.

Очная: 6 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа	32
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	16
Самостоятельная работа (СР)	40
Зачет	-

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
4 семестр					
1	Особенности человека как объекта генетических исследований.	2	2	8	Практическая работа

2	Механизмы наследственности и изменчивости	4	4	8	Практическая работа
3	Формирование патологически измененного фенотипа	4	4	8	Практическая работа; Контрольная работа
4	Наследственные болезни и их профилактика	4	4	8	Практическая работа
5	Проблемы и перспективы генной и клеточной инженерии.	2	2	8	Практическая работа; Контрольная работа

Тема 1. Особенности человека как объекта генетических исследований. (ПК-3)

Лекция.

Генеалогический метод изучения генетики человека. Составление и анализ родословных. Установление наследственной обусловленности изучаемого признака. Тип наследования признака: аутосомно-доминантный, аутосомно-рецессивный, сцепленный с полом, У-сцепленный. Близнецовый метод. Изучение закономерностей изучения признаков в парах близнецов. Популяционно-статистический изучает генетическую структуру популяций, генофонд, взаимодействие факторов, обуславливающих изменение генетической структуры популяций. Цитогенетический - микроскопическое изучение хромосом человека. Применяется для диагностики хромосомных болезней, составление генетических карт хромосом, изучение популяционного процесса. Биохимический изучение биохимических показателей, позволяющих выделить дефекты ферментов вследствие мутаций. Позволяют определить любые метаболиты специфические для данной болезни.

Практическое занятие.

1. Генеалогический метод
2. Близнецовый метод
3. Цитологический метод
4. Биохимические методы
5. Популяционно-статистический метод
6. Молекулярно-генетические методы
7. Популяционный метод
8. Основные закономерности наследования.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Используя генеалогический метод составьте генеалогическое древо своей семьи.
- 2 Менделевская наследственность и генетика человека
- 3 Хромосомные основы менделевского наследования

Тема 2. Механизмы наследственности и изменчивости (ПК-3)

Лекция.

Генный уровень организации материала наследственности и изменчивости. Химическая организация гена. Структура ДНК. Биологический код и его свойства. Свойства ДНК как вещества наследственности и изменчивости. Самовоспроизведение наследственного материала. Репликация ДНК. Химическая стабильность. Репарация. Генные мутации. Функциональная классификация генных мутаций. Механизмы снижающие неблагоприятный эффект генных мутаций. Использование генетической информации в процессах жизнедеятельности. Роль РНК в реализации наследственной информации. Ген - функциональная единица наследственного материала. Взаимосвязь между геном и признаком. Хромосомный уровень организации генетического материала. Физико- химическая организация хромосом эукариотической клетки. Структурная организация хроматина. Морфология хромосом. Проявление основных свойств генетического материала на хромосомном уровне организации.

Изменение структурной организации хромосом. Геномный уровень. Геном. Генотип. Кариотип. Самовоспроизведение и поддержание постоянства кариотипа. Механизмы поддержания постоянства кариотипа в ряду поколений. Рекомбинация наследственного материала в генотипе. Изменение геномной организации наследственного материала. Взаимосвязь между генами в генотипе.

Практическое занятие.

1. В родословной установите вид и характер наследования признака: доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом, выделенного черным цветом, генотипы детей в первом поколении.
2. Сколько гамет и какие образует особь с генотипом: а) AaBbCc; б) AaBbCcDd
3. У человека доминантный ген С вызывает аномалию развития скелета. Рecessивный ген с отвечает за нормальное строение скелета. Женщина с нормальным строением скелета вышла замуж за мужчину с данной патологией. Ребенок от этого брака имеет нормальное строение скелета. Можно ли по фенотипу ребенку определить генотип его отца?
4. А) Запишите хромосомные наборы соматических клеток мужчин и женщин.
Б) Сколько аутосом и половых хромосом в яйцеклетках и сперматозоидах. Напишите их хромосомные наборы.
В) Какой пол у человека является гетерогаметным.
5. Полидактилия, близорукость и отсутствие малых коренных зубов передается как доминантные аутосомные признаки, гены которых локализованы в разных хромосомах. Какова вероятность рождения детей без аномалий в семье, где один родитель страдает всеми тремя аномалиями (отец его был здоров), а второй родитель полностью здоров.
6. Близорукий (доминант) левша (рецессивный) вступил в брак с женщиной нормальной по обоим признакам. Известно, что у обоих супругов были братья и сестры, страдающие фенилкетонурией, но сами они нормальны в отношении этого признака. В их семье первый ребенок был нормален в отношении всех 3 признаков, второй был близоруким левшой, третий оказался больным фенилкетонурией. Определите вероятность того, что четвертый ребенок будет нормален по всем 3 признакам.
7. Фенилкетонурия и одна из редких форм гамма-глобулинонии наследуется как аутосомные рецессивные признаки. Определите вероятность рождения больных фенилкетонурией у детей в семье, где оба родителя являются носителями обоих патологических признаков.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Опыты Г. Менделя по моногибридному скрещиванию.
- 2 Гипотеза Г. Менделя о расхождении аллелей при образовании гамет.
- 3 Теория вероятностей в анализе менделевского расщепления.
- 4 Анализ моногибридного расщепления у разных видов животных и растений.
- 5 Расщепление по генотипу
- 6 Закон независимого наследования пар аллелей
- 7 Прямые биологические доказательства дигибридного менделевского расщепления на уровне образования гамет и зигот.
- 8 Тригибридное и полигибридное расщепление.

Тема 3. Формирование патологически измененного фенотипа (ПК-3)

Лекция.

Менделирующие признаки. Действие основных закономерностей наследования. Аутосомно-доминантный, аутосомно-рецессивный типы наследования; неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование. Взаимодействие генов: эпистаз, комплементарность, полимерия. Генетика пола. Наследование признаков сцепленных с X и Y-хромосомами. Наследование ограниченное и контролируемое полом. Сцепление генов. наследование признаков локализованных в одной точке и расположенных линейно. Группы сцепления кроссинговер. Генные, хромосомные, геномные мутации. Индуцированный мутагенез. Индуцированные мутации вызваны специальными направленными воздействиями, повышающими мутационный процесс. Факторы, способные индуцировать мутационный эффект, получили название мутагенных. Установлено, что любые факторы внешней и внутренней среды, которые могут нарушить гомеостаз, способны вызвать мутацию. Главнейшими мутагенными факторами являются: химические соединения, различные виды излучений, биологические факторы. Типы мутаций: превращение одного нуклеотида в другой, включение одного или нескольких нуклеотидов в нуклеотидную последовательность ДНК, выпадение одного или нескольких нуклеотидов из нуклеотидной последовательности ДНК, инверсия какого-либо участка нуклеотидной последовательности (при этом часть молекулы ДНК оказывается повернутой задом наперед), разрыв хромосомы и утрата ее фрагмента, присоединение части одной хромосомы к другой хромосоме, утрата одной или нескольких целых хромосом, появление дополнительных копий одной или нескольких хромосом. Оценка генетического риска облучения человека

Практическое занятие.

1. Молекулярные механизмы мутагенеза
2. Мутагены производственной среды
3. Мутагенная опасность химических средств, применяемых в сельском хозяйстве.
4. Мутагенное действие веществ, входящих в состав пищевых продуктов и применяющихся в быту.
5. Мутагенная опасность лекарственных препаратов.
6. Оценка загрязненности среды мутагенами.
7. Генетический риск при увеличении объема естественных мутаций.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Изохромосомы
- 2 Кольцевые хромосомы.
- 3 Анеуплоидия.
- 4 Методы учета генных мутаций у дрозофилы.
- 5 Частота естественного возникновения мутаций генов.
- 6 Естественные мутации у нейроспоры, бактерий и фагов
- 7 Естественные мутации у человека
- 8 Мутабельные гены, гены-мутаторы

Тема 4. Наследственные болезни и их профилактика (ПК-3)

Лекция.

Генные болезни. Наследственные болезни аминокислотного обмена. Наследственные заболевания, связанные с нарушением обмена углеводов. наследственные заболевания, связанные с нарушением липидного обмена. Наследственные болезни соединительной ткани. Наследственные нарушения обмена в эритроцитах. Наследственные аномалии циркулирующих белков. Гемоглобинопатии. Хромосомные болезни человека. Связанные с аномалиями числа хромосом. Связанные со структурными нарушениями (абберациями) хромосом. Синдромы, обусловленные внутрихромосомными перестройками. Синдромы с числовыми аномалиями половых хромосом. Болезни, причиной которых является полиплоидия. Факторы, повышающие риск рождения детей с хромосомными болезнями. Болезни с наследственной предрасположенностью (мультифакториальные).

Наследственные заболевания. Цели, задачи и методы медико-генетического консультирования. Современные методы пренатальной диагностики. Позволяет задолго до рождения ребенка определить заболевание и, если необходимо, прервать беременность. Такая ситуация возникает в случае наследственных заболеваний, лечение которых в настоящее время не дает нужных результатов. К основным методам пренатальной диагностики относятся: определение альфафетопротеина, ультразвуковое исследование плода (УЗИ) биопсия хориона и плаценты, амниоцентез (протокол плодного пузыря для получения околоплодной жидкости), кордоцентез (взятие крови из пуповины), фетоскопия (введение зонда и осмотр плода).

Генофонды человеческих популяций. Распределение частот генотипов в равновесной популяции. Изменчивость и генетический полиморфизм. Любая популяция обнаруживает внешнюю или фенотипическую изменчивость по большинству качественных и количественных признаков. Популяции человека гетерогенны по росту, пигментации кожи, чертам лица, группам крови и многим другим признакам. Под генетическим полиморфизмом понимается устойчивое сосуществование в популяции двух (или более) генотипически различающихся форм, причем частота наиболее редкой формы все же достаточно велика, чтобы ее поддержание можно было объяснить мутационным давлением (спонтанным мутационным процессом). Генетический полиморфизм - это понятие, которое конкретизирует термин "генетическая изменчивость". Основные черты генетического дрейфа: дрейф приводит к случайным колебаниям частот аллелей, которые особенно заметны в малых популяциях, дрейф неуклонно снижает генетическую изменчивость популяций, увеличивая частоту гомозигот. Окончательным итогом действия генетического дрейфа является элиминация либо фиксация аллеля. Число поколений, необходимых для элиминации (или фиксации) аллеля за счет дрейфа, сопоставимо по величине с численностью популяции. Закон Харди-Вайнберга. Отбор против рецессивных аллелей. Генетический дрейф. Генетический груз популяции

Практическое занятие.

1. Сходство и различие спонтанных и индуцированных мутаций.
2. Дозовые зависимости частоты мутаций.
3. Цитогенетические последствия аварии на Чернобыльской АЭС.
4. Цитогенетические последствия для населения Алтайского края в связи с ядерными испытаниями на Семипалатинском полигоне.
5. Цитогенетические последствия, связанные с деятельностью предприятия «Маяк» по производству плутония.
6. Оценка генетического риска облучения человека.
7. Методы выявления и учета мутаций.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Основные факторы генетических эффектов радиации
- 2 Зависимость частот мутаций от дозы облучения
- 3 Проблема порога при генетических эффектах радиации
- 4 Потенциальные изменения в ДНК
- 5 Проблема малых доз
- 6 Об относительной генетической эффективности (ОГЭ) разных видов излучений
- 7 Модифицирование генетических эффектов радиации.
- 8 Мутагенный эффект ультрафиолетового света.
- 9 Репарации повреждений генетического материала.
- 10 Фотореактивация.
- 11 Темновая репарация.
- 12 Индуцибельная репарация.
- 13 Вызывание структурных мутаций хромосом под действием радиации.
- 14 Особенности химического мутагенеза.
- 15 Мутационной мозаицизм.

Тема 5. Проблемы и перспективы генной и клеточной инженерии. (ПК-3)**Лекция.**

Методы клеточной инженерии. Биотехнология рекомбинантных ДНК. Клонирование и экспрессия генов в разных организмах. Получение трансгенных растений. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток. Генную терапию в современном ее понимании можно сформулировать как совокупность биомедицинских технологий, основанных на введении больному генетических конструкций: перенос генов в клетки крови); введение в трахею и бронхи в случае муковисцидоза или в ложе либо массу опухоли; системное введение, в кровь; перенос генов непосредственно в эмбрион (плод) человека пока не реализовано. Лечебный эффект генных терапевтических средств достигается: а) в результате корректировки или замены дефектного гена (генетическая терапия); б) в результате экспрессии (экстрахромосомной) введенного терапевтического гена (генная терапия); или в) как результат подавления функции "больного" либо сверхактивного гена.

Практическое занятие.

1. Тератология. Тератологические факторы.
2. Профилактика врожденных пороков развития.
3. Канцерогенные факторы среды.
4. Генетические аспекты канцерогенеза.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Генетика злокачественного роста.
- 2 Мутационная теория рака.
- 3 Вирусная теория рака.
- 4 Онкогены, вносимые в клетки вирусами.
- 5 Структурные мутации хромосом (перемещения блоков генов) и онкогены.
- 6 Транспозоны и рак.
- 7 Генная теория рака.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**4.1. Распределение баллов:****4 семестр**

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 5 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
---------	------------------------------------	---------------------------------	--------------------	--------------------------------------

1.	Особенности человека как объекта генетических исследований.	Практическая работа	14	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>14 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>10 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>6 баллов – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
2.	Механизмы наследственности и изменчивости	Практическая работа	14	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>14 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>10 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>6 баллов – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>

3.	Формирование патологически измененного фенотипа	Практическая работа	14	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>14 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>10 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>6 баллов – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	<p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов контрольной работы</p> <p>7 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов контрольной работы</p> <p>4 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов контрольной работы.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
4.	Наследственные болезни и их профилактика	Практическая работа	14	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>14 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>10 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>6 баллов – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>

5.	Проблемы и перспективы генной и клеточной инженерии.	Практическая работа	14	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>14 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>10 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>6 баллов – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	<p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов контрольной работы</p> <p>7 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов контрольной работы</p> <p>4 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов контрольной работы.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
6.	Посещаемость		10	<p>10 баллов – студент посетил все 100% занятий</p> <p>8 баллов – студент посетил не менее 80% занятий</p> <p>5 баллов – студент посетил не менее 50% занятий</p> <p>3 балла – студент посетил не менее 25% занятий</p> <p>Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются</p>
7.	Премиальные баллы		5	Добавляются за результативное участие в проектах, олимпиадах, выставках, конференциях и другие формы активности в процессе изучения дисциплины.
8.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 3. Формирование патологически измененного фенотипа

1. Анализ показал, что ген, отвечающий за формирование признака, передается из поколения в поколение только мужчинам и проявляется в фенотипе только у мужчин. Назовите хромосому, в которой находится ген, отвечающий за формирование этого признака.
2. Как называется совокупность всех генов гаплоидного набора хромосом?
3. Сколько типов гамет образует организм с генотипом AaBbX^eY, если известно, что изучаемые гены расположены в разных парах гомологичных хромосом?
4. Какие мутации передаются потомству только при половом размножении?
5. Какой метод является методом точной диагностики хромосомных болезней?

Тема 5. Проблемы и перспективы генной и клеточной инженерии.

1. Какая форма изменчивости проявляется в следующем случае: при подъеме на большую высоту у альпинистов в крови произошло увеличение количества эритроцитов и гемоглобина?
2. Характеристика мутагенов производственной среды
3. Мутагенная опасность химических средств, применяемых в сельском хозяйстве.
4. Характеристика мутагенного действия веществ, входящих в состав пищевых продуктов и применяющихся в быту.
5. Мутагенная опасность лекарственных препаратов.
6. Оценка загрязненности среды мутагенами.

Практическая работа

Тема 1. Особенности человека как объекта генетических исследований.

1. Генеалогический метод
2. Близнецовый метод
3. Цитологический метод
4. Биохимические методы
5. Популяционно-статистический метод
6. Молекулярно-генетические методы
7. Популяционный метод
8. Основные закономерности наследования.

Тема 3. Формирование патологически измененного фенотипа

1. Молекулярные механизмы мутагенеза
2. Мутагены производственной среды
3. Мутагенная опасность химических средств, применяемых в сельском хозяйстве.
4. Мутагенное действие веществ, входящих в состав пищевых продуктов и применяющихся в быту.
5. Мутагенная опасность лекарственных препаратов.
6. Оценка загрязненности среды мутагенами.
7. Генетический риск при увеличении объема естественных мутаций.

Тема 4. Наследственные болезни и их профилактика

1. Сходство и различие спонтанных и индуцированных мутаций.
2. Дозовые зависимости частоты мутаций.
3. Цитогенетические последствия аварии на Чернобыльской АЭС.
4. Цитогенетические последствия для населения Алтайского края в связи с ядерными испытаниями на Семипалатинском полигоне.
5. Цитогенетические последствия, связанные с деятельностью предприятия «Маяк» по производству плутония.
6. Оценка генетического риска облучения человека.
7. Методы выявления и учета мутаций.

Тема 5. Проблемы и перспективы генной и клеточной инженерии.

1. Тератология. Тератологические факторы.
2. Профилактика врожденных пороков развития.
3. Канцерогенные факторы среды.
4. Генетические аспекты канцерогенеза.

Практическая работа

Тема 2. Механизмы наследственности и изменчивости

1. В родословной установите вид и характер наследования признака: доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом, выделенного черным цветом, генотипы детей в первом поколении.
2. Сколько гамет и какие образует особь с генотипом: а) AaBbCc; б) AaBbCcDd
3. У человека доминантный ген С вызывает аномалию развития скелета. Рецессивный ген с отвечает за нормальное строение скелета. Женщина с нормальным строением скелета вышла замуж за мужчину с данной патологией. Ребенок от этого брака имеет нормальное строение скелета. Можно ли по фенотипу ребенку определить генотип его отца?
4. А) Запишите хромосомные наборы соматических клеток мужчин и женщин.
Б) Сколько аутосом и половых хромосом в яйцеклетках и сперматозоидах. Напишите их хромосомные наборы.
В) Какой пол у человека является гетерогаметным.
5. Полидактилия, близорукость и отсутствие малых коренных зубов передается как доминантные аутосомные признаки, гены которых локализованы в разных хромосомах. Какова вероятность рождения детей без аномалий в семье, где один родитель страдает всеми тремя аномалиями (отец его был здоров), а второй родитель полностью здоров.
6. Близорукий (доминант) левша (рецессивный) вступил в брак с женщиной нормальной по обоим признакам. Известно, что у обоих супругов были братья и сестры, страдающие фенилкетонурией, но сами они нормальны в отношении этого признака. В их семье первый ребенок был нормален в отношении всех 3 признаков, второй был близоруким левшой, третий оказался больным фенилкетонурией. Определите вероятность того, что четвертый ребенок будет нормален по всем 3 признакам.
7. Фенилкетонурия и одна из редких форм гамма-глобулинонии наследуется как аутосомные рецессивные признаки. Определите вероятность рождения больных фенилкетонурией у детей в семье, где оба родителя являются носителями обоих патологических признаков.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-3)

- 1 Особенности человека как объекта генетических исследований.
- 2 Методы изучения наследственности человека
- 3 Особенности человека как объекта генетических исследований.
- 4 Клинико-генеалогический метод. Генеалогический анализ родословной.
- 5 Цитогенетический метод изучения наследственности человека
- 6 Биохимические методы изучения наследственности человека
- 7 Молекулярно-генетические методы
- 8 Близнецовый метод изучения наследственности человека
- 9 Метод дерматоглифики Иммуногенетический метод. Метод моделирования.
- 10 Популяционно-статистический метод изучения наследственности человека
- 11 Ген- единица наследственного материала.

- 12 Геномные мутации
- 13 Генные мутации
- 14 Хромосомные мутации
- 15 Плейотропия
- 16 Генетика пола.
- 17 Близкородственные браки
- 18 Хромосомная теория наследственности Т.Моргана.
- 19 Геном человека
- 20 Оценка генетического риска облучения человека.
- 21 Генофонды человеческих популяций.
- 22 Генетическое разнообразие видов. Генетический полиморфизм.
- 23 Генетический дрейф
- 24 Инбридинг
- 25 Уменьшение потока генов
- 26 Генетическая эрозия как потеря генетического разнообразия
- 27 Сохранение генетического разнообразия
- 28 Роль наследственности и среды в формировании патологически измененного фенотипа.
- 29 Ненаследственная изменчивость.
- 30 Генетический груз популяций
- 31 Классификация наследственной патологии.
- 32 Генные болезни
- 33 Хромосомные болезни
- 34 Болезни с наследственной предрасположенностью мультифакториальные болезни
- 35 Генетические соматические болезни.
- 36 Болезни генетической несовместимости матери и плода.
- 37 Особенности клинических проявлений наследственных заболеваний.
- 38 Основные принципы ухода за больными с наследственными заболеваниями
- 39 Медико-генетическое консультирование
- 40 Правовые и этические вопросы медицинской генетики
- 41 Принципы лечения больных с наследственной патологией
- 42 Проблемы канцерогенеза
- 43 Перспективы генной и клеточной инженерии.
- 44 Конструирование рекомбинантной ДНК
- 45 Экспрессия чужеродных генов
- 46 Клонирование и экспрессия генов в различных организмах
- 47 Генная терапия
- 48 Генетическая гетерогенность
- 49 Спонтанные и индуцированные мутации
- 50 Биобезопасность генно-инженерной деятельности.
- 51 Природа рисков для здоровья человека и окружающей среды, связанных с ГМО.
- 52 Государственное и международное регулирование безопасности генно-инженерной деятельности.

Типовые задания для зачета (ПК-3)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
--------	-------------	--

«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-3	Демонстрирует достаточный уровень знаний закономерностей наследственности и изменчивости, теорию мутагенеза, повреждающие эффекты гамет факторами окружающей среды; факторы риска возникновения наследственных генетических заболеваний. Анализирует меры профилактики генетических заболеваний, закономерности евгеники в области практической экологии. Демонстрирует знание основных методов и приемов изучения факторов риска для гомеостаза живых организмов. Проявляет навыки прогнозирования последствий воздействия факторов риска на генетический материал человека, но допускает некоторые погрешности. В отдельных примерах может выделить междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-3	Демонстрирует слабый уровень знаний закономерностей мутагенеза, повреждающих эффектов гамет факторами окружающей среды; факторы риска возникновения наследственных генетических заболеваний. Не может анализировать меры профилактики генетических заболеваний, закономерности евгеники в области практической экологии. Не может привести примеры из реальной практики современной физиологии. Не может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

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

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;

- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Алферова Г. А., Подгорнова Г. П., Кондаурова Т. И. Генетика : Учебник для вузов. - испр. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 200 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451733>
2. Бакай А.В., Кочиш И.И., Скрипченко Г.Г. Генетика : учеб. для студ. вузов. - М.: "КолосС", 2007. - 447 с.
3. Бочков Н.П. Медициналық генетика : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 256 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433966.html>
4. Гидова, Э. М., Боготова, З. И., Биттуева, М. М., Паритов, А. Ю., Хандохов, Т. Х., Ситников, М. Н. Экологическая генетика : учебное пособие. - 2026-08-04; Экологическая генетика. - Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2018. - 102 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/110238.html>
5. Нахаева В. И. Общая генетика. Практический курс : Учебное пособие для вузов. - пер. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 276 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/473923>

6.2 Дополнительная литература:

1. Акуленко Л.В. Медицинская генетика : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>
2. Заяц, Р. Г., Бутвиловский, В. Э., Давыдов, В. В., Рачковская, И. В. Медицинская биология и общая генетика : учебник. - 2023-01-20; Медицинская биология и общая генетика. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 480 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90714.html>
3. Притчард Д. Д., Корф Б. Р. Наглядная медицинская генетика. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 196 с.
4. Хандогина Е.К., Терехова И.Д., Жилина С.С., Майорова М.Е., Шахтарин В.В., Хандогина А.В. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 192 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461815.html>

6.3 Методические разработки:

1. Азова М.М. Общая и медицинская генетика. Задачи : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 160 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459799.html>
2. Алферова Г. А., Ткачева Г. А., Прилипко Н. И. Генетика. Практикум : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 175 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452315>
3. Шахмурова Г. А., Халитова Р. А., Карташова Н. С. Сборник задач по генетике: методические рекомендации по решению задач для лабораторных занятий по дисциплине «Генетика и эволюционное учение» («Генетика») : сборник задач и упражнений. - Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 149 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573210>

6.4 Иные источники:

1. Архив научных журналов - <https://arch.neicon.ru/xmlui/>
2. База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru>
3. Библиотека научной и учебной литературы - <http://sbiblio.com>
4. Интернет библиотека электронных книг Elibrus - <http://elibrus.lgb.ru/psi.shtml>
5. Классическая и молекулярная биология - <http://molbiol.ru/>
6. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
2. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
3. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» . – URL: <https://rusneb.ru>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
5. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
7. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.