Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

ГЕНЕТИКА

Программа учебной дисциплины Предметно-методического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки

44.03.01 Педагогическое образование
направленность (профиль) образовательной программы

Биология
(заочная форма обучения)

Составитель: Михеев В.А., к.б.н.,
доцент кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании учёного совета естественно-географического факультета, протокол от 31 мая 2023 г. №7

Ульяновск, 2023

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генетика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) Предметно-методического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Биология», заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Биология» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин и практик учебного плана, изученных обучающимися в 1-8 семестрах: Зоология беспозвоночных, Анатомия и морфология растений, Систематика растений и грибов, Зоология позвоночных, Цитология, Методы биологических исследований, Учебная практика по биологии, Анатомия и морфология человека, Физиология растений, Микробиология с основами вирусологии, Методика обучения биологии, Гистология с основами эмбриологии, Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков НИР), курсовая работа 1, Физиология человека и животных, Образовательные технологии в процессе обучения биологии, Зоологическое краеведение, Региональная зооценология, Биоразнообразие экосистем, Охрана биоразнообразия, Решение профессиональных задач учителя биологии, Педагогическая практика по биологии.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Теория эволюции, Научно-исследовательская работа, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Генетика» является формирование у студентов современных научных представлений о генетике, наследственности и изменчивости.

Задачи освоения дисциплины: формирование у студента целостного представления об основных этапах становления современной генетики, об основных теориях и концепциях, сформировать готовность будущего учителя биологии преподаванию по предмету.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Генетика» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления,	ОР-1 основные источники генетических и биоинформа-		

аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение; УК-1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности; УК-1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	ционных данных ОР-2 методы гибридологического анализа, молекулярно-генетические методы исследования, методы популяционной генетики, методы генетической инженерии	ОР-3 эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для решения поставленных задач с использованием теоретических знаний ОР-4 производить сбор и анализ генетических и биоинформационных данных	
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета); ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его	ОР-5 основную терминологию и концепции генетики	ОР-6 анализировать	

реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС. ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные		пути и механизмы реализации генетической информации ОР-7 использовать современные научные достижения в учебно-воспитательном процессе	
ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов ПК-3.1 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.); ПК-3.2 Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности	ОР-8 проблемы современной генетики	ОР-10 вести дискуссию по проблемным вопросам генетики	ОР-9 навыками анализа и систематизации генетической информации

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

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
9	4	144	4	12	-	119	экзамен (9)
Итого:	4	144	4	12	-	119	экзамен (9)

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

3.1.Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
9 семестр				
Тема 1. Введение в предмет	-	-		4
Тема 2. Гены и аллели.	1	2		16
Тема 3. Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов и кроссинговер	1	2		16
Тема 4. Цитологические основы наследственности. Рекомбинация. Жизненные циклы.	-	2		18
Тема 5. Молекулярные основы наследственности. Современные методы молекулярной генетики	1	2		14
Тема 6. Наследственная и ненаследственная изменчивость	1	2		16
Тема 7. Генетика популяций. Генетические основы эволюции	-	-		12
Тема 8. Селекция	-	-		12

Тема 9. Генетика человека.	-	2		11
Всего по дисциплине:	**4**	**12**		**119**

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Краткое содержание курса

Тема 1. Введение в предмет

Место генетики среди наук. История и этапы развития генетики. Методы генетики. Основные разделы генетики. Значение генетики.

Тема 2. Гены и аллели

Гибридологический метод. Законы Менделя. Гипотеза чистоты гамет. Правила составления схемы скрещивания, основные обозначения и понятия. Решетка Пеннета. Условия выполнения законов Менделя. Анализирующее скрещивание. Моногибридное и полигибридное скрещивание. Вычисление критерия хи-квадрат.

Понятия «ген» и «аллель». Взаимодействие аллелей (полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование, неустойчивая доминантность, связанное с полом доминирование, условная доминантность). Взаимодействие неаллельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия, гены-модификаторы). Плейотропное действие генов. Генотип и фенотип. Норма реакции. Пенетрантность и экспрессивность.

Тема 3. Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов и кроссинговер

Понятие «хромосома». Опыты Т. Моргана. Кариотип. Балансовая теория пола. Типы детерминации пола.

Хромосомные типы определения пола. Особенности половых хромосом. Сцепленные с полом признаки. Нерасхождение половых хромосом. Типы наследования признаков.

Полное и неполное сцепление генов. Картирование генов. Двойной кроссинговер.

Тема 4. Цитологические основы наследственности. Рекомбинация. Жизненные циклы

Понятие «клеточный цикл». Митоз: основные фазы и значение. Мейоз: основные фазы и значение.

Обобщённый жизненный цикл эукариот: место митоза и мейоза. Жизненный цикл многоклеточных животных: сперматогенез и оогенез, оплодотворение. Жизненные циклы цветковых растений: микроспорогенез и мегаспорогенез, двойное оплодотворение. Нерегулярные типы полового размножения (апомиксис, гиногенез, андрогенез). Жизненный цикл зеленых водорослей. Жизненные циклы простейших. Процессы рекомбинации у бактерий и бактериофагов.

Тема 5. Молекулярные основы наследственности. Современные методы молекулярной генетики

Основные события в изучении ДНК. Центральная догма молекулярной биологии. Структура ДНК. Геном прокариот. Ядерные геномы. Эпигенетические факторы наследования. Хромосомы эукариот, гетерохроматин и эухроматин. Митохондриальные геномы. Геном вирусов эукариот. Гены, их структура и классификация. Мобильные элементы генома. Репликация ДНК (репликационная вилка, вытеснительная репликация, репликация катящегося кольца). Репарация ДНК: восстановление однонитевых разрывов, повреждений аклилированием, фотореактивация, восстановление ошибок репликации,

эксцизионная репарация, мисматч-репарация, устранение двунитевых разрывов ДНК, SOS-репарация. Болезни человека, связанные с ошибками репарации. Транскрипция и транскриптон. Созревание РНК (модификации концов, сплайсинг, разрезание, химическая модификация). Трансляция и протеом. Генетический код, кодоны.

Изоляция ДНК. Полимеразная цепная реакция. Секвенирование фрагментов ДНК и геномов. Электрофоретическая детекция молекул нуклеиновых кислот. Рестрикционный анализ. Спектрофотометрия. Картирование генов.

Тема 6. Наследственная и ненаследственная изменчивость

Наследственная и ненаследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций. Генные мутации. Причины, антимутационные механизмы. Генные болезни человека. Геномные мутации (полиплоидия, анеуплоидия). Геномные мутации человека. Хромосомные мутации (делеции, дупликации, инверсии, транслокации). Хромосомные мутации у человека.

Тема 7. Генетика популяций. Генетические основы эволюции

Дарвинизм и ламаркизм. Синтетическая теория эволюции. Механизм естественного отбора и виды отбора. Понятие о популяции, генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга. Популяционные волны. Дрейф генов. Генный поток.

Тема 8. Селекция

История селекции как науки. Понятия «порода», «сорт», «штамм». Учение об исходном материале в селекции. Географические центры происхождения культурных растений. Закон гомологических рядов. Методы селекции. Методы отбора. Коэффициент наследуемости. Гибридизация. Инбридинг и аутбридинг. Гетерозис. Индуцированный мутагенез. Полиплоидия в селекции. Особенности селекции животных, растений и микроорганизмов. Цитоплазматическая мужская стерильность. Генная инженерия. Биотехнология. Достижения селекции. Достижения отечественных селекционеров.

Тема 9. Генетика человека

Человек как объект исследования. Методы изучения генетики человека. Геном человека. Медицинская генетика. Онкогенетика. Генетика поведения. Медико-генетическое консультирование.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со

специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:
- подготовки к устным докладам (выступлениям по теме реферата);
- решение генетических задач.

Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися (темы мини-выступлений)

1. Нарушение закона независимого наследования признаков.
2. Искусственные хромосомы.
3. Механизмы рекомбинации. Молекулярные модели кроссинговера. Факторы, влияющие на кроссинговер.
4. Нерегулярные типы полового размножения.
5. Нехромосомное наследование. Генетика хлоропластов. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений.
6. Генетика митохондрий. Предетерминация цитоплазмы, или собственно цитоплазматическое наследование.
7. Клеточная и генная инженерия. Получение генов и продуктов их деятельности. Клонирование генов. Векторы. Банки генов.
8. Генетические основы эволюции. Эволюция гена. Эволюция систем регуляции. Проблемы генетической безопасности. Генетическая токсикология. Мутагенез и канцерогенез.
9. Генетические основы селекции. Селекция в Ульяновской области.

Темы рефератов

1. История развития генетики.
2. Взаимодействие генов и аллелей.
3. Эпигенетические факторы наследственности.
4. Микро-РНК.
5. Базы данных однонуклеотидных полиморфизмов человека.
6. Дрозофила как модельный объект генетики.
7. Отечественные генетики и селекционеры.
8. Становление мутационной теории.
9. CRISPR-CAS системы.
10. Гибридогенное видообразование.
11. Генетически модифицированные организмы.
12. Технологии получения рекомбинантных микроорганизмов.

Примерные вопросы для тестирования

1. Генотип – это совокупность:

А) генов организма;
Б) генов данного вида;
В) внешних и внутренних признаков организма;
Г) генов популяции.

2. Явление сцепленного наследования генов установил:
А) Т. Морган;
Б) Г. Мендель;
В) Н.И. Кольцов;
Г) С.С.Четвериков.

3. Второй закон Г. Менделя называется:
А) закон расщепления признаков;
Б) закон единообразия гибридов первого поколения;
В) закон неполного доминирования;
Г) закон независимого наследования.

4. Особи, имеющие разные аллельные гены, называются:
А) гомозиготными;
Б) гемизиготными;
В) гетерозиготными;
Г) гетерогаметными.

5. Согласно третьему закону Г.Менделя, признаки у гибридов расщепляются в соотношении:
А) 12 : 4 : 3 : 1;
Б) 9 : 3 : 3 : 1;
В) 6 : 3 : 2 : 1;
Г) 3 : 1.

6. У человека сцепленным с полом является заболевание:
А) сахарный диабет;
Б) синдром Дауна;
В) альбинизм;
Г) дальтонизм.

7. Кроссинговер – это:
А) сближение гомологичных хромосом;
Б) тип хромосомной перестройки;
В) обмен участками между гомологичными хромосомами;
Г) путь межвидового обмена наследственной информацией.

8. Хромосомы, одинаковые у самца и самки, называются:
А) половые хромосомы;
Б) аутосомы;
В) лизосомы;
Г) гаметы.

Тематика задач

1. Моногибридное скрещивание.
2. Дигибридное и полигибридное скрещивание.
3. Сцепление генов.
4. Сцепленное с полом наследование.
5. Построение родословных.
6. Популяционно-статистический анализ.

Примерные задачи для самостоятельного решения

Задача 1. Составьте карту хромосомы, содержащую гены A, B, C, D, E, если частота кроссинговера между генами C и E равна 5%, C и A – 14%, A и E – 19%, B и E – 12%, A и B – 7%, C и D – 2%, D и E – 3%.

Задача 2. Расстояние между генами гемофилии и дальтонизма в X-хромосоме 9,8%. Женщина, мать которой страдает дальтонизмом, а отец – гемофилией, вступает в брак со здоровым мужчиной. Определите вероятность рождения в этой семье детей с двумя аномалиями одновременно.

Задача 3. У кукурузы цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) определяется плазмагеном $ЦИТ^S$ и рецессивными ядерными генами rfrf. Доминантная аллель гена Rf обусловливает развитие фертильной пыльцы как при наличии плазмагена $ЦИТ^N$, так и $ЦИТ^S$. Если растение имеет плазмаген $ЦИТ^N$, то оно образует фертильную пыльцу как при наличии в генотипе доминантных, так и рецессивных аллелей гена Rf. Определите, каким будет соотношение фертильных и стерильных растений, полученных в результате скрещивания ♀ $ЦИТ^S$ Rfrf x ♂ $ЦИТ^S$ Rfrf.

Задача 4. Анализирующее скрещивание показывает, что один из родителей образует следующие типы гамет: 42,4% – AB; 6,9% – Ab; 7% – aB; 43,7% – ab. Перечислите все генетические выводы, какие можно сделать на основании этих данных?

Задача 5. Дигетерозиготная по генам M и N самка дрозофилы скрещена с рецессивным самцом. В потомстве было получено расщепление в соотношении – 25% MmNn; 25% mmNn; 25% Mmnn; 25% mmnn. Как наследуются признаки, контролируемые генами M и N – сцепленно или независимо?

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Соловьев А.В. Генетика: учебно-методическое пособие. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017 – 51 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

Шифр оценочного средства	Средства оценивания, используемые для текущего и промежуточного оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
Оценочные средства для текущего контроля		
ОС-1	Письменное решение задач	ОР-3 знает методы гибридологического анализа, молекулярно-генетические методы исследования, методы популяционной генетики, методы генетической инженерии; ОР-5 знает основную терминологию и концепции генетики; ОР-8 владеет навыками анализа и систематизации генетической информации.
ОС-2	Устный опрос	ОР-1 знает основные источники генетических и биоинформационных данных; ОР-2 умеет производить сбор и анализ генетических и биоинформационных данных, использовать современные научные достижения в учебно-воспитательном процессе; ОР-5 знает основную терминологию и концепции генетики; ОР-6 умеет анализировать пути и механизмы реализации генетической информации; ОР-7 знает проблемы современной генетики; ОР-8 владеет навыками анализа и систематизации генетической информации; ОР-9 умеет вести дискуссию по проблемным вопросам генетики.
ОС-3	Лабораторная работа № 1	ОР-2 умеет производить сбор и анализ генетических и биоинформационных данных, использовать современные научные достижения в учебно-воспитательном процессе; ОР-3 знает методы гибридологического анализа, молекулярно-генетические методы исследования, методы популяционной генетики, методы генетической инженерии; ОР-5 знает основную терминологию и концепции генетики;

		ОР-6 умеет анализировать пути и механизмы реализации генетической информации; ОР-8 владеет навыками анализа и систематизации генетической информации.
ОС-4	Письменные задания (контрольная работа)	ОР-3 знает методы гибридологического анализа, молекулярно-генетические методы исследования, методы популяционной генетики, методы генетической инженерии; ОР-5 знает основную терминологию и концепции генетики; ОР-6 умеет анализировать пути и механизмы реализации генетической информации; ОР-8 владеет навыками анализа и систематизации генетической информации.
ОС-5	Тестирование	ОР-2 умеет производить сбор и анализ генетических и биоинформационных данных, использовать современные научные достижения в учебно-воспитательном процессе; ОР-5 знает основную терминологию и концепции генетики; ОР-6 умеет анализировать пути и механизмы реализации генетической информации; ОР-7 знает проблемы современной генетики; ОР-8 владеет навыками анализа и систематизации генетической информации
ОС-6	Лабораторная работа № 2	ОР-2 умеет производить сбор и анализ генетических и биоинформационных данных, использовать современные научные достижения в учебно-воспитательном процессе; ОР-4 умеет эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для решения поставленных задач с использованием теоретических знаний; ОР-5 знает основную терминологию и концепции генетики; ОР-8 владеет навыками анализа и систематизации генетической информации.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)		
ОС-7	Экзамен в форме устного собеседования	ОР-1, ОР-2, ОР-3, ОР-4, ОР-5, ОР-6, ОР-7, ОР-8, ОР-9.

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Генетика».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-6 Экзамен в форме устного собеседования
Примерные вопросы к экзамену

1. Генетика как наука о законах наследственности и изменчивости. Основные задачи и разделы современной генетики. Краткая история генетики. Доменделевский период
1. История развития генетики. Организменный (Менделевский) этап развития генетики. Особенности экспериментов Г.Менделя.
2. История развития генетики. Клеточный этап развития генетики. Развитие генетики в России и СССР.
3. История развития генетики. III этап (развитие мутационной теории) и IV (современный) этап развития генетики. Евгеника и евфеника.
4. Методы изучения генетики человека, их особенности и специфика.
5. 1 и 2 законы Менделя. Цитологические основы. Условия выполнения законов Менделя.
6. Закон независимого наследования признаков и его цитологические основы.
7. Аллели. Типы аллельного взаимодействия генов. Множественный аллелизм. Плейотропия.
8. Типы неаллельного взаимодействия генов.
9. Кариотип и способы его изучения. Хромосомы, их строение и типы.
10. Эндомитоз и политенные хромосомы. Хромосомы типа ламповых щеток. Их особенности и биологическая роль.
11. Хромосомная теория наследственности.
12. Сцепление генов и кроссинговер. Полное и неполное сцепление.
13. Митоз, его фазы, значение.
14. Мейоз, его фазы, значение. Место мейоза в жизненных циклах животных и растений.
15. Формы размножения организмов. Бесполое размножение, характеристика. Формы моноцитогенного бесполого размножения.
16. Бесполое размножение, характеристика. Формы полицитогенного бесполого размножения.
17. Половое размножение и половой процесс. Типы полового размножения.
18. Партеногенез, его формы. Роль партеногенеза для различных групп организмов. Чередование поколений у животных.
19. Оогенез у животных.

20. Сперматогенез у животных.
21. Микроспорогенез и микрогаметогенез у растений.
22. Мегаспорогенез и мегагаметогенез у растений. Двойное оплодотворение.
23. Пути межвидового обмена биологической информацией.
24. Типы детерминации пола. Балансовая теория пола К. Бриджеса. Половые хромосомы.
25. Наследование признаков, сцепленных с полом.
26. Моногибридные и полигибридные скрещивания. Реципрокные скрещивания. Анализирующее скрещивание и его значение для изучения наследственности и изменчивости. Правила проведения гибридологического анализа.
27. Ядерная теория наследственности. Функции ядра. История изучения ДНК. Структура ДНК. Свойства ДНК.
28. Эухроматин и гетерохроматин. Уровни компактизации ядерной ДНК.
29. Репликация ДНК. Основные принципы и этапы.
30. Транскрипция. Основные принципы и этапы.
31. Геном прокариот. Особенности организации. Митохондриальный геном. Геном вирусов.
32. Геном эукариот. Особенности организации.
33. Мобильные элементы генома.
34. Материальные носители наследственной информации в клетках различного типа. Ген как функциональная единица наследственности. Свойства и локализация генов.
35. Функциональная классификация генов. Гипотеза Жакоба-Мано.
36. Созревание РНК. «Прерывистая» экзонно-интронная структура генов.
37. Генотип и фенотип. Фенотипическая изменчивость, особенности и формы ее проявления. Модификации и норма реакции.
38. Характеристика фенокопий, морфозов и длительных модификаций. Механизм возникновения фенотипической изменчивости. Эволюционное значение фенотипической изменчивости.
39. Комбинативная изменчивость. Механизм возникновения комбинаций. Роль комбинаций в селекции и эволюции.
40. Мутационная изменчивость. Классификации мутаций. Механизм мутаций. Роль мутаций в эволюции.
41. Генные мутации. Причины их возникновения. Генные болезни.
42. Хромосомные мутации и методы их изучения. Типы хромосомных мутаций. Причины возникновения. Антимутационные механизмы. Хромосомные болезни человека.
43. Геномные мутации. Классификация геномных мутаций. Типы полиплоидии. Значение полиплоидов в эволюции и селекции.
44. Геномные мутации. Анеуплоидия. Механизм анеуплоидии. Виды анеуплоидии, примеры.
45. Антимутационные барьеры у эукариот.
46. Репарация генетического материала. Основные типы повреждения ДНК. Устройство механизма репарации ДНК.
47. Формы репарации ДНК. Механизмы репарации, её биологическое значение.
48. Генетика популяций. Факторы динамики генетической структуры популяции. Закон Харди-Вайнберга.
49. Селекция как наука. Задачи селекции. История развития селекции. Роль Н.И. Вавилова в развитии селекции.
50. Основные методы селекции.
51. Особенности селекции растений, животных, микроорганизмов. Специализированные подходы и методы в селекции растений, животных, микроорганизмов.

Примерные задачи:

1. Гистон H1 имеет молекулярную массу 20 кДа. Определите длину кодирующего его гена, если средняя линейная длина нуклеотида 0,34 нм, аминокислотного остатка – 0,35 нм, средняя молекулярная масса нуклеотида – 345 Да, а аминокислотного остатка – 110 Да.

2. Мужчина, страдающий дальтонизмом и глухотой, женился на женщине, нормальной по зрению и хорошо слышащей. У них родились – глухой сын-дальтоник и дочь-дальтоник с нормальным слухом. Определите вероятность рождения в этой семье дочери с обеими аномалиями, если известно, что дальтонизм и глухота передаются как рецессивные признаки, но дальтонизм сцеплен с Х-хромосомой, а глухота – аутосомный признак.

3. Гены А и В относятся к одной группе сцепления, расстояния между генами 40 морганид. Оцените вероятность рождения детей в браке с доминантным фенотипом АВ, если оба родителя дигетерозиготны, при этом женщина получила доминантные гены от отца, а мужчина – один от отца, другой от матери?

4. Зеленозерный сорт ржи при скрещивании с белозерным дает в первом гибридном поколении зеленозерные растения, а во втором было получено 89 зеленозерных, 28 желтозерных и 39 белозерных растений. Как наследуется окраска семян? Отклонения проверить методом χ^2.

5. Мужчина-дальтоник женится на женщине-носительнице гена дальтонизма. Можно ли ожидать в этом браке здорового сына? Может ли в этой семье родиться дочь-дальтоник?

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Экзамен
9 семестр	Разбалловка по видам работ	2 х 1=2 балла	6 х 1=6 баллов	328 баллов	64 балла
	Суммарный макс. балл	2 балла max	8 баллов max	336 баллов max	400 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 9 семестра

Оценка	Баллы (4 ЗЕ)
«отлично»	361-400
«хорошо»	281-360
«удовлетворительно»	201-280
«неудовлетворительно»	200 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать

уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий

Занятие № 1 «Гены и аллели» (2 ч)

План:

1. Основные термины и понятия темы.
2. Решение задач по теме.

Занятие №2 «Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов и кроссинговер», 1 часть (2 ч)

План:

1. Групповое обсуждение основных терминов и понятий темы.
2. Решение задач по теме.

Лабораторная работа№1.

Занятие № 3 «Цитологические основы наследственности. Рекомбинация. Жизненные циклы» (2 ч)

План:

1. Понятие «клеточный цикл».
2. Митоз: основные фазы и значение.
3. Мейоз: основные фазы и значение.
4. Обобщённый жизненный цикл эукариот: место митоза и мейоза.
5. Жизненный цикл многоклеточных животных: сперматогенез и оогенез, оплодотворение.
6. Жизненные циклы цветковых растений: микроспорогенез и мегаспорогенез, двойное оплодотворение.
7. Нерегулярные типы полового размножения (апомиксис, гиногенез, андрогенез). Жизненный цикл зеленых водорослей.
8. Жизненные циклы простейших.
9. Процессы рекомбинации у бактерий.

Занятие №4 «Молекулярные основы наследственности. Современные методы молекулярной генетики» (2 ч)

План:

1. Центральная догма молекулярной биологии.
2. Структурная организация ДНК. Геном прокариот и эукариот: основная характеристика и отличия. Геном вирусов.
3. Хромосомы. Гетерохроматин и эухроматин.
4. Понятие «ген». Классификация генов.
5. Геном вирусов.
6. Эпигенетическое наследование.
7. Репликация ДНК. Репарация ДНК. Транскрипция. Созревание РНК. Трансляция и протеом. Генетический код и его свойства.
8. Современные молекулярно-генетические базы данных.

Занятие № 5 «Наследственная и ненаследственная изменчивость» (2 ч)

План:

1. Наследственная и ненаследственная изменчивость.
2. Комбинативная изменчивость.
3. Мутационная изменчивость.
4. Классификация мутаций. Геномные мутации (полиплоидия, анеуплоидия). Геномные мутации человека. Хромосомные мутации (делеции, дупликации, инверсии, транслокации). Генные мутации.
5. Направленный мутагенез.
6. Мобильные элементы генома.
7. Пути горизонтального переноса наследственной информации. Трансформация и трансфекция. Конъюгация, трансформация и трансдукция у бактерий.

Занятие № 6 «Генетика человека» (2 ч)

План:

1. Человек как объект исследования.
2. Методы изучения генетики человека.
3. Геном человека.
4. Медицинская генетика. Геномные, хромосомные мутации человека.
5. Онкогенетика.
6. Генетика поведения.
7. Медико-генетическое консультирование.

Лабораторная работа№2: «Изучение полового хроматина».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Иванищев, В. В. Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 207 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1905743

2. Пухальский, В. А. Введение в генетику : учебное пособие / В.А. Пухальский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 273 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1915360

Дополнительная литература

1. 1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие / И.Ф. Жимулев ; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. – Изд. 4-е, стереотип. 3-му. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. – 480 с. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409.

2. Сазанов А.А. Основы генетики: учеб.пособие. СПб.: ЛГУ им. А.С.Пушкина, 2012. 240 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=171270

3. Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учебное пособие / Л.Н. Нефедова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 104 с. (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1905746

Интернет-ресурсы

– National Center for Biotechnology Information. – Режим доступа: https://www.ncbi.nlm.nih.gov
– Online Mendelian Inheritance in Man: An Online Catalog of Human Genes and Genetic Disorders. – Режим доступа: https://www.omim.org
– A Database of Drosophila Genes & Genomes. – Режим доступа: http://flybase.org
– miRBase: the microRNA database. – Режим доступа: http://www.mirbase.org
– Barcode of Life Data System. – Режим доступа: http://www.boldsystems.org

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование
Профиль: Биология
Рабочая программа Генетика
Составитель: В.А. Михеев – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители _____ В.А. Михеев
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры биологии и химии "5" мая 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

_____ Н.А. Ленгесова _____25.05.2023_____
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

_____ Ю.Б. Марсакова _____08.06.2023_____
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета "31" мая 2023 г., протокол №6

Председатель ученого совета естественно-географического факультета

_____ Д.А. Фролов _____31.05.23г_____
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*