

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2021 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

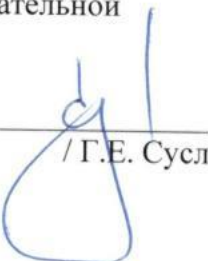
Биолого-химический факультет

Кафедра общей биологии и биоэкологии

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности

«22» июня 2021 г.

Начальник управления


/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол «22» июня 2021 г. № 5

Председатель



/ О.А. Шестакова /

Рабочая программа дисциплины

Генетика

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль:

Биоэкология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
биолого-химического факультета

Протокол от «17» июня 2021 г. № 7

Председатель УМКом


/ И. Ю. Лялина /

Рекомендовано кафедрой общей биологии и
биоэкологии

Протокол от «10» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой


/ М.И. Гордеев /

Мытищи
2021

Авторы-составители:

Гордеев М.И., доктор биологических наук, профессор;
Москаев А.В., кандидат биологических наук, доцент.

Рабочая программа дисциплины «Генетика» » составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБР-НАУКИ РОССИИ № 920 от 07.08.2020

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

Оглавление

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	3
1.1. Цель и задачи дисциплины	3
1.2. Планируемые результаты обучения	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	8
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	20
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ.....	25
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	26

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Генетика»: формирование систематизированных знаний в области генетики. Комплекс этих знаний составляют: материальные основы

наследственности, метод генетического анализа, изменчивость и ее эволюционное значение, генетические и экологические основы эволюции.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений у студентов об общих закономерностях наследственности и изменчивости;
- изучение механизмов реализации наследственной информации в индивидуальном и историческом развитии организмов;
- изучение факторов эволюции органического мира и способов формирования адаптаций организмов к окружающей среде.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности

ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: «ботаника», «зоология», «цитология с основами эмбриологии», «гистология», «органическая химия». Дисциплина «Генетика» является основой для изучения дисциплин: «Охрана природы и природопользования», «Молекулярная биология», «Популяционная генетика», «Экология популяций и сообществ», «Биоиндикация», «Системная экология».

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины

	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	50,6
Лекции	16
Лабораторные занятия	32
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,6
Курсовая работа (курсовой проект)	0,3

Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	30
Контроль	27,4

Форма промежуточной аттестации: экзамен и курсовая работа в 5 семестре.

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Лекции	Лабораторные занятия
Генетика		
Тема 1. Предмет и задачи генетики. История развития генетики. Предмет и задачи генетики. Связь с другими науками Объекты и методы. Основные генетические понятия. Цитологические и молекулярные основы наследственности. История развития генетики. Вклад отечественных ученых в становление и развитие генетики.	2	4
Тема 2. Менделизм. Изучение закономерностей наследования признаков. Г. Мендель - основоположник метода генетического анализа. Генетическая символика. Моногибридное скрещивание. Первый и второй законы Менделя. Ди- и полигибридные скрещивания. Третий закон Менделя.	2	4
Тема 3. Неаллельные взаимодействия генов. Отклонения от менделевских расщеплений. Неаллельные взаимодействия: коплементарное, эпистаз, полимерия. Биохимические механизмы неаллельных взаимодействий. Плейотропное действие генов. Экспрессивность и пенетрантность.	2	4
Тема 4. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола. Хромосомное определение пола. Расщепление по полу, гомо- и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование при нерасхождении половых хромосом. Типы определения пола (прогамное, сингамное, эпигамное). Балансовое определение пола у дрозофилы.	2	4
Тема 5. Сцепление и кроссинговер. Цитологический механизм кроссинговера. Явление сцепленного наследования. Кроссинговер. Генетическое и цитологическое доказательства кроссинговера. Определение положения гена в хромосоме. Генетические карты. Одинарный и множественный перекресты хромосом.	2	4
Тема 6. Мутации. Мутагенез. Классификация мутаций. Генеративные и соматические мутации. Прямые, обратные и супрессорные мутации. Условные мутации. Генные мутации. Хромосомные мутации. Классификация геномных мутаций.	2	4
Тема 7. Структура и функции гена. Регуляция работы генов.	2	4

Развитие представлений о гене. Теория гена Моргана. Современные представления о генах. Классификация повторяющихся элементов генома. Мозаичное строение генов эукариот. Интроны и экзоны. Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации.		
Тема 8. Нехромосомная наследственность. Закономерности нехромосомного наследования. Материнский эффект цитоплазмы. Взаимодействие ядерных и внеядерных генов. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений. Геномы органелл эукариот. ДНК митохондрий.	2	4
Итого	16	32

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во час.	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
1. Основы генетики	1.Генетика в системе наук. 2.Основные понятия генетики: фенотип, генотип, норма реакции, гомозигота, гетерозигота, аллель, кариотип.	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебная и научная литература	Презентация, тест
2. Методология генетики	Методы генетики (близнецовый, клинико-генеалогический, цитогенетический, иммуногенетический, популяционно-генетический, молекулярно-генетический).	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебная и научная литература	Презентация, тест
3. Закономерности и принципы наследственности	1.Основные законы и принципы наследования. 2.Понятия о гибридологическом методе. 3.Наследование при моно-, ди- и полигибридном скрещивании. Наследовании	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебная и научная литература	Презентация, тест

	при взаимодействии генов (аллельных и неаллельных).				
4. Наследование признаков, сцепленных с полом	1.Наследование признаков, сцепленных с полом. 2.Сцепленное наследование генов и кроссинговер. 3.Не хромосомное цитологическое наследование (пластидное, митохондриальное наследование). 4.Предетерминация её виды.	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебная и научная литература	Презентация, тест
5. Закономерности изменчивости.	1. Изменчивость. Классификация изменчивости (наследственная, не наследственная). 2. Мутации, виды мутаций, классификация мутаций, мутагенные факторы.	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебная и научная литература	Презентация, тест
6. Множественный аллелизм.	1.Делимость гена. Ступенчатый и псевдоаллелизм. Цистранс-тест. Исследования Бензера на фаге Т4. 2.Ген как единица функции. Межаллельная комплементация.	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебная и научная литература	Презентация, тест
7. Основы генетики развития.	1.Онтогенез как реализация наследственно детерминированной про-	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебная и научная литература	Презентация, тест

	граммы развития. 2. Ведущая роль ядра в развитии. 3. Дифференциальная работа генов в ходе онтогенеза.				
8. Генетические основы селекции.	1. Селекция как наука. Понятие о сорте, породе, штамме. 2. Наследственная изменчивость - исходный материал для селекции. 3. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Учебная и научная литература	Презентация, тест
Итого		30			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа
ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-3	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа	знать: - терминологию и основные понятия генетики, молекулярной биологии, основ эволюционной теории. уметь: - использовать основные научно-практические достижения в области генетики в профессиональной деятельности; - применять знания о генетических закономерностях при решении задач, прогнозировании и объяснении результатов различных явлений в биологических системах.	Текущий контроль усвоения знаний на основе проверки посещаемости, оценки устного ответа на вопросы, выполнения лабораторных работ, презентаций и тестирования. Экзамен Курсовая работа	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа	уметь: - использовать основные научно-практические достижения в области генетики в профессиональной деятельности при анализе современных направлений исследований эволюционных процессов и биологии развития ; - применять знания о генетических закономерностях при решении задач, прогнозировании и объяснении результатов различных явлений в биологических системах. владеть: - основными методами генетического и молекулярного анализа (в том числе генетическими и статистическими метода-	Текущий контроль усвоения знаний на основе проверки посещаемости, оценки устного ответа на вопросы, выполнения лабораторных работ, презентаций и тестирования. Экзамен Курсовая работа	61-100

			ми анализа популяций); - методикой решения генетических задач и молекулярного анализа; логикой генетического мышления. - методикой воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях		
ОПК-5	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа	знать: - основные понятия и термины современной биотехнологии, генной инженерии и основ нанобиотехнологии; - доказательства теории эволюции; уметь: - оценивать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств	Текущий контроль усвоения знаний на основе проверки посещаемости, оценки устного ответа на вопросы, выполнения лабораторных работ, презентаций и тестирования. Экзамен Курсовая работа.	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа	уметь: - обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; - прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств владеть: - приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств	Текущий контроль усвоения знаний на основе проверки посещаемости, оценки устного ответа на вопросы, выполнения лабораторных работ, презентаций и тестирования. Экзамен Курсовая работа	61-100

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

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Предмет и задачи генетики. Объекты и методы. Основные генетические понятия. Цитологические и молекулярные основы наследственности.

Содержание занятия	Оборудование
1. Особенности генетического анализа. 2. Изучение особенностей ДНК и РНК. 3. Методы изучения строения хромосом. 4. Понятие гена и локуса. Определение аллельного состава популяций. 5. Определение частот аллелей и генов. 6. Оформление лабораторной работы.	Модель строения ДНК, коллекционный материал сортовой кукурузы, препараты хромосом, таблицы с определенным каротиотипическим составом популяций.

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

1. Что является предметом генетики?
2. Чем отличаются понятия «наследственность» и «наследование»?
3. Из каких стадий состоит клеточный цикл?
4. На какой стадии клеточного цикла происходит репликация ДНК?
5. Как выглядит интерфазное ядро под микроскопом?
6. Каковы основные характеристики модели ДНК Уотсона-Крика?
7. Какие азотистые основания образуют пары в ДНК? На какие группы они подразделяются?
8. Чем ДНК отличается от РНК?
9. Какие клеточные органеллы содержат ДНК?
10. В какой части клетки происходит репликация ДНК? Где образуются и созревают мРНК?
11. В какой части клетки происходит биосинтез белков?
12. Почему генетический код не может состоять из кодонов, содержащих менее трех нуклеотидов?

История развития генетики.

Содержание занятия	Оборудование
1. История лабораторных испытаний в отечественной генетике. 2. Знакомство с объектами фенетических исследований: горохом, жуками божьими коровками <i>Adalia bipunctata</i> и <i>Harmonia axyridis</i> . Модельные генетические объекты. 4. Митоз. 5. Мейоз. 6. Оформление лабораторной работы.	Гербарные образцы растений гороха с венчиками различного цвета, коллекционный материал жуков божьих коровок <i>Adalia bipunctata</i> и <i>Harmonia axyridis</i> . Постоянные препараты клеток кузнечика на различных стадиях развития. Таблицы.

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

1. Какие представления о наследственности существовали до открытий Г. Менделя?
2. Как генетики воспринимали дарвинизм в начале XX века? Когда произошел синтез генетики и дарвинизма?

3. Когда и почему была запрещена генетика в СССР?
4. Какое отношение имеет генетика к другим наукам? Каково ее значение для практики?
5. В чем состоит генетическое значение митоза?
6. Если в клетке видны хромосомы, а ядерной оболочки и ядрышка нет, то как называется эта стадия митоза?
7. Как называются две половины хромосомы, соединенные центромерой, после репликации?
8. На какой стадии митоза удобно изучать число и форму хромосом?
9. Как называются хромосомы, состоящие из многих не разошедшихся хроматид?
10. Что называется, кариотипом?

Менделизм.

Содержание занятия	Оборудование
1. Оформление записи и решения генетических задач. 2. Решение задач по темам: 1-й и 2-й законы наследственности Грегора Иоганна Менделя. 3. Решение задач по теме: 3-й законы наследственности Грегора Иоганна Менделя. 4. Решение задач по теме: тригибридное скрещивание. 5. Оформление лабораторной работы.	Задачники, таблицы, мультимедиа проектор, ноутбук, математические справочники. Мутантные линии <i>Drosophila melanogaster</i>.

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

1. Какой метод изучения наследственности разработал Г.Мендель?
2. Определите понятия «генотип» и «фенотип»?
3. Законы Менделя – это законы наследования или наследственности?
4. Какое скрещивание называется анализирующим?
5. Сколько фенотипических классов получится в потомстве от самоопыления моногетерозиготы при неполном доминировании?
6. В каких случаях гибриды первого поколения отличаются от обоих гомозиготных родителей?
7. Если альбиносы у растений летальны, почему они не исчезают полностью, и периодически проявляются в виде проростков у отдельных особей?
8. Сколько типов гамет образует особь с генотипом AaBb?
9. Сколько типов гамет образует особь с генотипом AaBbCcDd?
10. Могут ли у родителей с группами крови А и В появиться дети с группой крови 0? В каком случае и с какой вероятностью?

Неаллельные взаимодействия генов.

Плейотропное действие генов. Проявление гена в фенотипе.

Содержание занятия	Оборудование
1. Проявление гена в фенотипе. 2. Неаллельные взаимодействия генов. 3. Решение задач по теме: комплементарность. 4. Решение задач по теме: эпистаз.	Задачники, таблицы, мультимедиа проектор, ноутбук, математические справочники. Постоянные препараты мутантных линий дрозофил <i>eyeless</i> и <i>vestigial</i>.

5. Решение задач по теме: полимерия. 6. Плейотропия 7. Экспрессивность, пенетрантность, норма реакции. Решение задач.	
---	--

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

1. Какой тип взаимодействия неаллельных генов называется комплементарным?
2. Какой тип взаимодействия неаллельных генов называется эпистатическим?
3. Что такое рецессивный эпистаз?
4. Какой тип взаимодействия неаллельных генов называется полимерным?
5. Перечислите примеры соотношений при различных типах неаллельных взаимодействий?
6. При каком типе взаимодействия неаллельных генов при скрещивании гомозигот ААВВ и аавв наблюдается соотношение у потомков F₂ 15:1?
7. Чем доминирование отличается от эпистаза?
8. Какие соотношения у потомков F₂ наблюдаются при скрещивании гомозигот ААВВ и аавв при комплементарном взаимодействии?
9. Что такое норма реакции, экспрессивность и пенетрантность.
10. Приведите примеры плейотропии.

Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.

Содержание занятия	Оборудование
1. История открытия половых хромосом. Опыты Томаса Ханта Моргана. 2. Типы половых хромосом. Определение пола у дрозофилы. 3. Роль Y-хромосомы. Определение пола у млекопитающих. 4. Типы определения пола. 5. Нерасхождение половых хромосом. 6. Решение задач на тему: сцепленное с полом наследование. 7. Оформление лабораторной работы.	Постоянные препараты мутантных линий дрозофил white, и особи из wild type. Задачники, таблицы, мультимедиа проектор, ноутбук, математические справочники.

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

1. Какие признаки называются сцепленными с полом?
2. Какой пол будет у млекопитающего с набором половых хромосом XXУ?
3. Объясните, что получается при нерасхождении половых хромосом?
4. Напишите балансовое определение пола у дрозофилы.
5. Что такое признаки ограниченные полом и зависящие от него?
6. Какие типы определения пола вы знаете?
7. Какой пол называют гетерогаметным? Кто относится к гетерогамет-ному полу у кур – петухи или курицы?
8. Какое потомство можно ожидать у женщины – гетерозиготной носительницы дальтонизма, находящейся в браке с нормальным мужчиной?
9. Какой пол будет у дрозофил со следующим соотношением половых хромосом и аутосом: 3Х+3А; 3Х+2А; XXУ+2А; Х0+2А?
10. От пары дрозофил получено 419 потомков, из них только 140 самцов. Как это можно объяснить?

Примерные тестовые задания

Вариант 1

Выберите один правильный ответ из предложенных.

1. Расщепление по фенотипу при дигибридном скрещивании гетерозигот и полном доминировании составляет:
а) 1:1; б) 3:1; в) 1:1:1:1; г) 9:3:3:1.
2. Второй закон Менделя называется законом:
а) единообразия гибридов первого поколения; б) чистоты гамет; в) расщепления признаков; г) независимого комбинирования признаков.
3. Анализирующее скрещивание – это скрещивание исследуемой особи с:
а) гомозиготой по доминантному аллелю; б) гетерозиготой;
в) гомозиготой по рецессивному аллелю; г) любой из родительских особей.
4. Пенетрантность – это:
а) возникновение хромосомных разрывов; б) пробиваемость гена в признак;
в) отсутствие конъюгации гомологов; г) подавление одного гена другим.
5. Какой тип взаимодействия генов приводит к расщеплению 12:3:1 во втором поколении при дигибридном скрещивании:
а) эпистаз; б) полимерия;
в) комплементарное взаимодействие; г) двойной рецессивный эпистаз.
6. Какое из перечисленных свойств мутаций не соответствует мутационной теории Де Фриза? Мутации:
а) возникают случайно; б) не направлены;
в) являются качественными изменениями; г) возникают направленно под воздействием внешней среды.
7. Элементарной единицей эволюции является:
а) особь; б) ген; в) популяция; г) биоценоз.
8. Сколько типов гамет образует растение с генотипом AabbCc (гены наследуются независимо):
а) 2; б) 4; в) 6; г) 8.
9. Какое свойство не относится к митохондриальной ДНК:
а) наследуется по материнскому типу; б) кодирует собственные рРНК и тРНК;
в) представлена многими копиями; г) имеет большое число нетранскрибируемых участков.
10. Стадия мейоза, на которой происходит кроссинговер, - это:
а) профазы I; б) метафазы I; в) телофазы I; г) телофазы II.
11. Мутации гомеозисных генов приводят к:
а) превращению одних органов в другие; б) появлению новых органов;
в) формированию рудиментарных органов; г) нарушению хода онтогенеза в целом.
12. Транслокация – это:
а) выпадение или вставка пары нуклеотидов в молекуле ДНК;
б) перемещение участка хромосомы внутри этой хромосомы или на другую хромосому;
в) перемещение мобильных элементов генома;
г) удвоение участка хромосомы.

13. Трансдукция – это:
- а) половой процесс у бактерий;
 - б) перенос изолированной ДНК из культуральной среды в бактериальную клетку;
 - в) перенос генетической информации с помощью бактериофагов;
 - г) передача эписомы от одной бактерии к другой.
14. Плазмида – это:
- а) органелла эукариотической клетки; б) эндосимбионт бактерии;
 - в) экстрахромосомная ДНК бактериальной клетки; г) единица транскрипции у прокариот.
15. Инбридинг – это:
- а) получение потомства от близкородственных особей;
 - б) скрещивание неродственных организмов;
 - в) увеличение уровня гетерозиготности в популяции;
 - г) повышенная приспособленность гетерозигот.
16. Гетерозис - это:
- а) увеличение степени гетерозиготности в популяциях;
 - б) превосходство гибридов над родительскими особями;
 - в) увеличение частоты благоприятного аллеля;
 - г) появление новой полезной мутации.
17. Какое наследственное заболевание обусловлено трисомией по 21 хромосоме:
- а) Синдром Шерешевского-Тернера; б) синдром Кляйнфельтера;
 - в) синдром Марфана (арахнодактилия); г) синдром Дауна.
18. Вновь созданная популяция состоит из 40% гомозигот АА и 60% гетерозигот Аа. При условии панмиксии рецессивный ген проявиться в популяции в ... поколении:
- а) первом; б) втором; в) третьем; г) четвертом.
19. Дрейф генов – это:
- а) поток генов между популяциями;
 - б) случайное ненаправленное изменение частот генов в малочисленных популяциях;
 - в) избирательное воспроизведение генов в потомстве;
 - г) сохранение неблагоприятных рецессивных аллелей в гетерозиготах.
20. Норма реакции - это:
- а) пределы варьирования признаков;
 - б) совокупность всех признаков организма;
 - в) способность организмов существовать в различных формах;
 - г) возникновение новых генотипов, соответствующих изменившимся условиям среды.

Вариант 2

Выберите один правильный ответ из предложенных.

1. Третий закон Менделя называется законом:
- а) расщепления признаков; б) чистоты гамет;
 - в) сцепленного наследования признаков; г) независимого комбинирования признаков.
2. Аутбридинг – это:
- а) близкородственное разведение;
 - б) скрещивание неродственных особей;
 - в) снижение уровня генетической изменчивости в популяции;
 - г) снижение приспособленности потомства.

3. Расщепление по фенотипу при моногибридном скрещивании гетерозигот и неполном доминировании составляет:
- а) 1:1; б) 1:2:1; в) 3:1; г) 1:1:1:1.
4. Какой тип взаимодействия генов приводит к расщеплению 15:1 во втором поколении при дигибридном скрещивании:
- а) эпистаз; б) полимерия; в) комплементарное взаимодействие; г) двойной рецессивный эпистаз.
5. Сколько типов гамет образует растение с генотипом AaBbccDd (гены наследуются независимо):
- а) 6; б) 8; в) 16; г) 32.
6. Экспрессивность – это:
- а) степень выраженности признака; б) избирательное спаривание особей; в) подавление одного гена другим; г) явление гибридной силы.
7. Модификация – это:
- а) соматическая мутация;
- б) генеративная мутация;
- в) запирающий кроссинговера;
- г) ненаследуемое изменение организма под влиянием внешней среды.
8. Кроссинговер – это:
- а) процесс терминализации хиазм;
- б) случайное комбинирование гамет;
- в) обмен участками гомологичных хромосом;
- г) случайное расхождение гомологичных хромосом в дочерние клетки.
9. Кодон – это:
- а) последовательность из трех нуклеотидов, определяющая синтез одной аминокислоты;
- б) концевой участок мобильного элемента генома;
- в) нетранскрибируемый участок гена;
- г) усилитель транскрипции.
10. Какое утверждение не соответствует теории гена Моргана? Ген – это единица:
- а) мутации; б) рекомбинации; в) функции; г) модификации.
11. Оперон – это:
- а) мобильный элемент генома;
- б) единица транскрипции у эукариот;
- в) единица транскрипции у прокариот;
- г) последовательность нуклеотидов, определяющая синтез одной аминокислоты.
12. Конъюгация у бактерий - это:
- а) половой процесс, включающий однонаправленную передачу генетической информации;
- б) проникновение бактериофага в клетку;
- в) симбиоз бактерии и фага;
- г) случайный перенос генетической информации с помощью бактериофагов.
13. Инверсия – это:
- а) поворот участка хромосомы на 180°; б) слияние хромосом;
- в) нерасхождение хромосом в мейозе; г) выпадение участка хромосомы.
14. Приспособленность (адаптивная ценность) генотипа – это:

- а) повышение стоимости потомства на рынке;
 - б) число потомков на самку;
 - в) способность к размножению;
 - г) относительная вероятность выживания и оставления потомства.
15. Частоты доминантного и рецессивного аллелей в группе особей, состоящей из 30 гомозигот АА и 20 гомозигот аа составят соответственно:
- а) 0,3 и 0,2; б) 0,6 и 0,4; в) 0,5 и 0,5; г) 0,4 и 0,6.
16. Элементарное эволюционное явление – это:
- а) изменение относительной приспособленности генотипа;
 - б) длительное направленное изменение частот генов в популяции;
 - в) смена сообществ;
 - г) изменение численности популяции.
17. Какое свойство не относится к ДНК хлоропластов:
- а) наследуется по материнскому типу; б) кодирует собственные рРНК и тРНК;
 - в) представлена многими копиями; г) образует тельце Барра.
18. Какое утверждение соответствует закону Харди-Вайнберга:
- а) отбор приводит к увеличению средней приспособленности популяции;
 - б) в менделевской популяции частоты аллелей остаются постоянными в ряду поколений;
 - в) сверхдоминирование обеспечивает равновесие частот аллелей в популяции;
 - г) превосходство альтернативных гомозигот на разных этапах сезонного цикла приводит к сохранению полиморфизма.
19. Каков характер наследования гемофилии:
- а) рецессивное, сцепленное с X-хромосомой; б) рецессивное аутосомное;
 - в) доминантное аутосомное; г) рецессивное, сцепленное с Y-хромосомой.
20. Какой метод не используется в генетике человека:
- а) цитогенетический; б) популяционный;
 - в) гибридологический; г) генеалогический.

Примерные темы презентаций

1. Грегор Мендель – основоположник генетики.
2. Аллельные и неаллельные взаимодействия.
3. Генетическое определение развития окраски шерсти у млекопитающих.
4. Сцепленное наследование и кроссинговер.
5. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.
6. Теоретические основания транслокационного метода борьбы с вредными насекомыми.
7. Радиационный мутагенез и использование радиации в селекции микроорганизмов, растений и животных.
8. Пути передачи генетической информации.
9. Хромосомные болезни человека.
10. Наследственный полиморфизм человека по группам крови.
11. Радиационный и химический мутагенез и окружающая среда.
12. Генетические ресурсы крупного рогатого скота.
13. Эволюция кариотипа млекопитающих.
14. Хромосомный полиморфизм комплексов видов.
15. Геногеография и генетическая изменчивость животных.
16. Мутации млекопитающих.

17. Мутационные линии у *Drosophila melanogaster*.
18. История отечественной генетики.
19. Развитие хромосомной теории наследственности.
20. Геногеография и изменчивость культурных растений.

Примерные темы курсовых работ

1. Этапы истории генетики.
2. Молекулярные основы наследственности. ДНК и РНК.
3. Цитологические основы наследственности. Структура и функции хромосом.
4. Гаметогенез и оплодотворение у животных и у растений.
5. Законы наследственности. Моногибридное скрещивание. 1-ый и 2-ой законы Менделя. Ди- и полигибридные скрещивания. 3-ий закон Менделя.
6. Неаллельные взаимодействия генов.
7. Комплементарное действие генов.
8. Эпистатическое действие генов.
9. Куммулятивное действие генов (полимерия).
10. Плейотропное действие генов.
11. Проявление гена в фенотипе. Понятие нормы реакции. Пенетрантность и экспрессивность.
12. Сцепление генов. Определение групп сцепления.
13. Кроссинговер и его связь с половым процессом.
14. Цитологическое доказательство кроссинговера.
15. Генетическое доказательство кроссинговера.
16. Строение и функции синаптанемного комплекса.
17. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование при нерасхождении половых хромосом.
18. Типы определения пола (прогамное, сингамное, эпигамное, эусингамное). Балансовое определение пола у дрозофилы.
19. Определение пола у млекопитающих. Роль Y-хромосомы и аутосом.
20. Понятие о мутациях и их классификация.
21. Генные (точковые) мутации.
22. Хромосомные мутации.
23. Геномные мутации.
24. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс.
25. Генетическая и экологическая структура популяций. Закон Харди-Вайнберга.

Примерные вопросы к экзамену

1. Генетика как наука. Основные генетические понятия. Связь с другими науками.
2. История отечественной и зарубежной генетики.
3. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Структура ДНК и РНК. Функции нуклеиновых кислот: репликация, транскрипция, трансляция. Центральная догма молекулярной биологии.
4. Генетическая роль ядра и хромосом. Структура и функции хромосом.
5. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз.
6. Гаметогенез и оплодотворение у животных и у растений.
7. Г. Мендель - основоположник метода генетического анализа. Законы Менделя.
8. Отклонения от менделевских расщеплений. Неаллельные взаимодействия: комплементарное, эпистаз, полимерия. Биохимические механизмы неаллельных взаимодействий.

9. Генетическое доказательство кроссинговера.
10. Модификации - ненаследуемые изменения. Понятие нормы реакции. Пенетрантность и экспрессивность.
11. Наследование признаков, сцепленных с полом.
12. Наследование при нерасхождении половых хромосом.
13. Типы определения пола (прогамное, сингамное, эпигамное). Балансовое определение пола у дрозофилы.
14. Определение пола у млекопитающих. Роль Y-хромосомы и аутосом.
15. Сцепление генов. Определение групп сцепления.
16. Кроссинговер и его связь с половым процессом.
17. Цитологическое доказательство кроссинговера.
18. Строение и функции синаптанемного комплекса.
19. Молекулярный механизм кроссинговера. Специфические гены мейоза.
20. Понятие о мутациях и их классификация. Мутационная теория Де Фриза.
21. Генные (точковые) мутации.
22. Хромосомные мутации.
23. Геномные мутации.
24. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс.
25. Механизмы репарации ДНК.
26. Развитие представлений о гене. Теория гена Моргана. Функциональный и рекомбинационный тесты на аллелизм.
27. Ступенчатый аллелизм и псевдоаллелизм. Множественный аллелизм. Цис-транс-тест. Ген как единица функции. Межаллельная комплементация.
28. Геномика - наука о геномах. Структурная организация генома прокариот и эукариот.
29. Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации.
30. Регуляция работы генов у прокариота. Строение оперона.
31. Строение и регуляция работы генов у эукариота.
32. Аппарат трансляции. Трансляция мРНК у прокариота и у эукариота.
33. Мобильные элементы генома у про- и эукариот.
34. Современные методы молекулярной генетики.
35. ДНК митохондрий и хлоропластов.
36. Плазмиды и их взаимодействие с основным геномом бактерий.
37. Эндосимбионты и вирусы как носители внеядерной наследственности.
38. Конъюгация бактерий.
39. Трансформация бактерий.
40. Трансдукция у бактерий.
41. Дифференциальная работа генов в ходе онтогенеза. Регуляция раннего эмбрионального развития дрозофилы. Гомеозисные гены.
42. Основы онкогенетики. Онкогены и онкобелки. Гены-супрессоры опухолей. Опухолевая прогрессия. Молекулярно-генетические подходы к терапии рака.
43. Основы иммуногенетики. Клеточная и гуморальная системы иммунитета. Антигены и антитела. Генетический контроль иммунитета.
44. Генетическая и экологическая структура популяций. Закон Харди-Вайнберга.
45. Факторы динамики генетической структуры популяций.
46. Генетический полиморфизм и его адаптивное значение. Генетический груз. Методы изучения генетической изменчивости в природных популяциях.
47. Селекция как наука. Понятие о сорте, породе, штамме. Наследственная изменчивость - исходный материал для селекции. Центры происхождения культурных растений. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.

48. Системы скрещиваний в селекции. Гетерозис и его генетические механизмы. Индивидуальный и массовый отбор. Влияние условий внешней среды на эффективность отбора.
49. Генетика человека. Генеалогический метод изучения наследственности у человека.
50. Близнецовый метод изучения наследственности у человека.
51. Цитогенетический метод изучения наследственности у человека.
52. Популяционный метод изучения наследственности у человека. Полиморфизм по группам крови.
53. Метод гибридизации соматических клеток при изучении наследственности у человека.
54. Молекулярно-генетические методы изучения наследственности у человека.
55. Наследственные болезни, их диагностика и лечение. Медико-генетическое консультирование.
56. Принципы и методы генетической инженерии. Получение трансгенных организмов.

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

Система университетского образования базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности, в том числе лекций, лабораторных и самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на увеличение объема знаний в области популяционной генетики. Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение литературы в соответствии с прилагаемым списком, углубленный анализ прослушанных лекций, оформление лабораторных работ, контроль знаний с использованием вопросов для проверки. Предполагается написание реферативных работ для более углубленного изучения какого-либо раздела. Объем реферата не менее 10 страниц печатного текста. Завершение работы над рефератом заканчивается за неделю до наступления зачетно-экзаменационной сессии.

Студенты, пропустившие два и более занятия, пишут содержательно-тематический отчет-конспект (в форме логико-терминологической схемы, отражающей содержание темы) о самостоятельном освоении содержания тем пропущенных занятий. В процессе лабораторных занятий рекомендуется проводить тестовый контроль. Для проведения текущего, самостоятельного и итогового контроля разработаны вопросы для самоконтроля, тестовые задания, вопросы и задания к экзамену.

Критерии балльно-рейтинговой оценки знаний

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» (итоговая форма контроля – экзамен).

81–100 баллов	«отлично»
61–80 баллов	«хорошо»
41–60 баллов	«удовлетворительно»
21- 40 баллов	«неудовлетворительно»
0-20 баллов	не аттестован

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 10 баллов,
- лабораторные занятия – 10 баллов,
- опрос и собеседование – 10 баллов
- презентация – 10 баллов,
- тестирование – 10 баллов,
- курсовая работа – 10 баллов
- экзамен – 40 баллов.

Курсовая работа оценивается отдельно в 10 баллов, проставляется согласно 100 бальной системе в отдельную ведомость

При проведении экзамена учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине:

Оценивание посещаемости занятий

Критерий оценивания	Баллы
Регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	9-10
Систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	6-8
Нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	3-5
Регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	0-2

Шкала оценивания лабораторных работ

Показатель	Баллы
Все лабораторные работы полностью выполнены, и грамотно оформлены. Полученные выводы хорошо раскрывают суть изучаемых биологических процессов и явлений.	9-10
Все лабораторные работы полностью выполнены. Могут иметься незначительные ошибки, связанные большей частью с техническими, а	6-8

не смысловыми аспектами выполнения. Полученные выводы хорошо раскрывают суть изучаемых биологических процессов и явлений.	
Лабораторные работы выполнены лишь частично. Имеются незначительные ошибки как с соблюдением протокола выполнения работ, так и в структурно-логической части. Полученные выводы не полностью раскрывают суть изучаемых биологических процессов и явлений.	3-5
Лабораторные работы выполнены лишь частично. Имеются серьёзные нарушения как с соблюдением протокола выполнения работ, так и в структурно-логической части. Полученные выводы не раскрывают суть изучаемых биологических процессов и явлений.	0-2

Максимальное количество баллов – 20

Шкала оценки тестовых работ

Критерии оценивания	Баллы
80-100% правильных ответов - «отлично»	9-10
60-80% правильных ответов - «хорошо»	6-8
30-50% правильных ответов - «удовлетворительно»	3-5
0-20 % правильных ответов - «неудовлетворительно»	0-2

Шкала оценивания опроса и собеседования

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	2
	Достаточное усвоение материала	1
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 2 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы уместно (презентация иллюстрирует, а не дублирует доклад студента; выдержана в едином стиле; оптимизировано количество слайдов).	10
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны единичные незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (переизбыток текстовой информации; стилистические ошибки; количество слайдов не оптимально).	6
Представляемая информация относительно систематизирована, логическая связь неявная. Проблема раскрыта не полностью. Имеются отдельные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (информация в основном текстовая, дублирующая; речь студента презентация перенасыщена или напротив не раскрывает материал; плохое визуальное оформление презентации; количество	4

слайдов недостаточно или презентация перегружена).	
Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Имеется ряд грубых ошибок при оформлении в <i>PowerPoint</i> (информация в основном текстовая, дублирующая речь студента; презентация перенасыщена или напротив не раскрывает материал; плохое визуальное оформление презентации).	1

Максимальное количество баллов – 10.

Оценивание ответа на экзамене

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	31-40
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	21-30
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	11-20
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-10

Максимальное количество баллов – 40

Для оценки курсовых работ используются следующие критерии:

Оценка в ведомость	Критерии оценивания	Баллы
«ОТЛИЧНО» 81-100 баллов	содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	8-10
«ХОРОШО» 61-80 баллов	содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие	6-7

	достижения, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» 41-60 баллов	содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	3-5
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» 0-40 баллов	работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-2

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 200 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/470654>
2. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / Е. К. Хандогина, И. Д. Терехова, С. С. Жилина, М. Е. Майорова, В. В. Шахтарин, А. В. Хандогина. - 3-е изд. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 192 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461815.html>
3. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов.— Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65279.html>

6.2. Дополнительная литература

1. Клиническая генетика : учебник / под ред. Бочкова Н. П. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 592 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458600.html>
2. Медицинская биология и общая генетика : учебник / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, И. В. Рачковская. — 3-е изд. — Минск : Выш.школа, 2017. — 480 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90714.html>

3. Медицинская и клиническая генетика: учебное пособие / под ред. О. О. Янушевича. - Москва : ГЭОТАР Медиа, 2020. - 400 с. - Текст: электронный. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970455876.html>
4. Пассарг, Э. Наглядная генетика. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 509 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99868.html>
5. Решение задач по генетике : учебное пособие / Т. И. Кондаурова, А. М. Веденеев, Н. Е. Фетисова, А. В. Зверев. — Волгоград : Перемена, 2020. — 99 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99141.html>
6. Рубан, Э. Д. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. — 319 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102156.html>
7. Синюшин, А. А. Решение задач по генетике. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 154 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89223.html>

6.3. Электронные ресурсы и ресурсы сети «Интернет»

1. Lindpaintner R, Acuna G., Hachimoto L., Dahlstrom C. Образовательная программа по генетике Roche Genetics. Version 5.0.0. [Электронный ресурс]// F. Hoffmann – La Roche Ltd. – 2004. Систем. требования: Pentium II 400 MB RAM, 800 × 600 high color (16 bit), soundcard, CD ROM drive, Windows 98 SE, Macromedia Flash Player 6. – URL: <http://www.roche.com/pages/genedcd6/English/Menu/GenMenu.html>
2. Образовательный сайт «Вся биология» раздел, посвящённый теории эволюции [Электронный ресурс] – URL: <http://sbio.info/list.php?c=newsevolut>
3. Онлайн курс популяционной и эволюционной биологии [Электронный ресурс] – URL: <https://www.coursera.org/learn/genetics-evolution>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке и проведению практических и , лабораторных работ для направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль «Биоэкология», квалификация (степень) выпускника бакалавр [Текст]. — М., 2021.

2. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ, предусмотренных в рамках направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль «Биоэкология», квалификация (степень) выпускника бакалавр [Текст]. — М., 2021.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;
- лаборатория оснащенная, лабораторным оборудованием:
комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ, бинокли МБС-10 и микроскопы микромед 5Х34679.