

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ГЕНЕТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ»

Направление/специальность подготовки 06.03.01 Биология

Профиль: «Биоэкология»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Владикавказ
2021

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г., № 920, учебным планом подготовки бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология профиль «Биоэкология», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 29.04.2021 г., протокол № 11.

Составители: д.б.н., профессор Черчесова С.К., ассистент Мамаев В.И.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры зоологии и биоэкологии (протокол № 10 от «23» марта 2021 г.).

Зав. кафедрой  С.К. Черчесова

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии
(протокол № 8/20-21 от «25» марта 2021 г.)

Председатель совета факультета  Ф.А. Агаева

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета Протокол № 11 от 29.04.2021. Утверждена приказом ректора № 106 от 30.04.2021.

1. Структура и общая трудоёмкость дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины «Генетика и эволюция» составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	3	
Семестр	5	
Лекции	40	
Практические (семинарские) занятия	20	
Лабораторные занятия	20	
Консультации	-	
Итого аудиторных занятий	72	
Самостоятельная работа	28	
(в том числе курсовая работа)	-	
Форма контроля		
Экзамен	+	
Зачет	-	
Общее количество часов	144	

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Генетика и эволюция» являются изучение фундаментальных знаний по важнейшим проблемам и закономерностям генетики и формирование современных представлений о биологической эволюции. Достижение цели обеспечивается выполнением следующих задач:

- изучить основные закономерности наследственности и изменчивости;
- знать материальные основы наследственности;
- уметь решать генетические задачи;
- разбираться в методах селекции и генной инженерии на теоретическом уровне;
- изучить основные закономерности эволюционного процесса;
- сформировать представления о биосфере, как результата долгой биологической эволюции.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата) (далее ФГОС ВО), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2020 г. № 920 и в соответствии с профессиональными стандартами:

- 01 Образование и наука
- 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменением, внесенным приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован

Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016г., регистрационный № 43326)

- 01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 августа 2018 г., регистрационный № 52016).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Генетика и эволюция» реализуется в соответствии с требованием ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 06.03.01 Биология и включена в обязательную часть (Б1.О.16) цикла Дисциплины (модули).

Требованиями для освоения дисциплины являются знания и умения, полученные обучающимися в результате освоения таких дисциплин, как «Общая биология» (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3) и «Цитология, гистология» (ОПК-2.2; ПК-2.1), «Экология и рациональное природопользование» (ОПК-4, ПК-1) и «Зоология» (ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-8.1; ОПК-8.3; ПК-1.2), «Ботаника» (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3), «Концепции эволюционного развития мира» (УК-1.3; ПК-3.2; ПК-4.2). Полученные в ходе освоения дисциплины знания, умения и навыки являются основой для изучения таких дисциплин как: Палеонтология (УК-1.3; ПК-1.2), Эволюционная анатомия животных (УК-1.3; ПК-1.2), Молекулярная биология (ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1).

Для освоения данной учебной дисциплины студент должен:

- **Знать:** основы наследственности и изменчивости (ПК-3.1); основы экологии и иметь представления о связи между живыми организмами в природе (ОПК-3.2); основы биологического разнообразия (ОПК-3.1);
- **Уметь:** применять знания биологического разнообразия и методы наблюдения (ОПК-3.2); оперировать знаниями об особенностях морфологии, экологии, размножения и географического распространения растений, животных (ПК-3.2);
- **Владеть:** навыками экспериментальной работы в биологической лаборатории (ПК-3.3) навыками и методами экологии и географического распространения животных и растений (ОПК-3.3).

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (ТФ):

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука Тип задач профессиональной деятельности: педагогический					
Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенная трудовая функция (ОТФ)			Трудовая функция (ТФ)	
	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель). Наименование вида профессиональной деятельности: Дошкольное образование. Начальное общее образование. Основное общее образование. Среднее общее образование.	А	Педагогическая Деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6
				Воспитательная деятельность	А/02.6
				Развивающая деятельность	А/03.6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6
01.003 Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».	А	Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	6	Организация деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы	А/01.6
			6	Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы	А/04.6
Наименование вида профессиональной деятельности: Педагогическая Деятельность в дополнительном образовании детей и взрослых					

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Коды компетенций	Содержание компетенций
ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, 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
ПК-3	Способен ориентироваться в вопросах молекулярного и биохимического единства органического мира, основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
	знать	уметь	владеть
ОПК-3.1	основы эволюционной теории, биологии размножения и индивидуального развития	анализировать современные направления исследования эволюционных процессов, историю развития	принципами и методическими подходами общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики
ОПК-3.2	современные представления о проявлении наследственности и изменчивости	использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого	принципами и методическими подходами общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики
ОПК-3.3	основные методы генетического анализа, получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов	анализировать современные направления исследования эволюционных процессов, историю развития	основными методами генетического анализа, получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях.
ПК-3.1	основы молекулярного и биохимического единства органического мира.	ориентироваться в вопросах молекулярного и биохимического единства органического мира.	методами биохимического анализа и молекулярной биологии
ПК-3.2	основы наследственности и изменчивости	ориентироваться в вопросах наследственности и изменчивости	основными методами изучения наследственности и изменчивости
ПК-3.3	основы генетического анализа	ориентироваться в методах генетического анализа	базовыми навыками генетического анализа

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература
		Л	ПР	ЛАБ	Содержание	Часы		min	max	
1	Введение в генетику. Предмет и задачи генетики. Понятие об наследственности и изменчивости. Методы генетики. Место генетики среди биологических наук. Значение генетики в сельском хозяйстве, в медицине, биотехнологии, экологии.	2	-	2	История и этапы развития генетики.	2	Выполнение лабораторной работы	0	2	[1] [2] [3] [6] [7]
2	Закономерности наследования. Моно- и дигибридное скрещивание. Взаимодействие генов. Аллельные гены. Эпистаз, полимерия и плейотропия. Пенетрантность и экспрессивность.	2	2	-	Работа Менделя в понимании закономерностей наследования	2	Устный опрос	0	2	[1] [2] [3] [6] [7]
3	Молекулярные основы наследственности. Роль ядра и хромосом в наследственности. Хромосомная теория. Хромосомы и группы сцепления. ДНК и РНК. Их строение, структура, свойства.	2	-	2	Митоз и мейоз. Их биологическое значение. Половое размножение.	2	Выполнение лабораторной работы	0	3	[1] [2] [3] [6] [7]
4	Реализация генетической информации. Энхансеры и промоторы. Транскрипция и её этапы. Процессинг. Интроны и экзоны. Сплайсинг. Альтернативный сплайсинг. Кэпирование. Рибосомы, ход трансляции. Генетический код, его свойства. тРНК.	4	4	-	Регуляция активности генов. Оперон.	2	Устный опрос	0	3	[1] [2] [3] [6] [7]
5	Структурная организация генома. Геном и генотип. Хромосомы вирусов и бактерий. Плазмиды и горизонтальное наследование. Хромосомы эукариот и кариотип. Эухроматин, гетерохроматин. Уровни компактизации хромосом эукариот. Гистоновые и негистоновые белки. Аутосомы и половые хромосомы.	2	-	4	Развитие вирусов в клетке. Литический путь и лизогенные циклы.	2	Выполнение лабораторной работы	0	3	[1] [2] [3] [6] [7]
6	Нехромосомное наследование и его закономерности. Геном митохондрий. Геном пластид (хлоропластов). Наследование вирусов. Наследование симбиотов и клеточных паразитов. Предетермация цитоплазмы.	2	2	-	Симбиотическая теория появления митохондрий и пластид.	2	Устный опрос	0	3	[1] [2] [3] [6] [7]

7	Репликация ДНК. Время и значение репликации. Репликон. Ход репликации. Фрагменты Оказаки. Ферменты участвующие в репликации: праймазы, геликазы, полимеразы, лигазы и эндонуклеазы.	2	-	2	РНК как генетический материал.	2	Выполнение лабораторной работы	0	3	[1] [2] [3] [6] [7]
8	Функциональная организация генома. Гены кодирующие белки. Прерывистость генов. Псевдогены. Процессированные псевдогены. Гены кодирующие рРНК и тРНК. Тандемные повторы. Геном органел. Транспозоны и ретрогены.	2	2	-	Теломерные участки хромосом. Предел Хейфлика. Теломеразы	2	Устный опрос Тестирование	0	3	[1] [2] [3] [6] [7]
9	Изменчивость. Классификация типов изменчивости. Генотипическая и фенотипическая изменчивость. Норма реакции. Фенокопии. Комбинативная изменчивость.	2	-	2	-	-	Выполнение лабораторной работы	0	3	[1] [2] [3] [6] [7]
Текущая аттестация								0	25	
1-ая рубежная аттестация								0	25	
10	Мутационная изменчивость. Мутагены и мутагенез. Спонтанные и индуцированные мутации. Генные мутации. Хромосомные мутации. Геномные мутации. Репарация ДНК.	2	2	-	Наследственные заболевания человека.	2	Устный опрос	0	3	[1] [2] [3] [6] [7]
11	Генетические основы селекции. Роль селекции. Типы отбора. Типы скрещивания. Искусственный мутагенез. Гетерозис. Полиплоидия. Отдалённая гибридизация. Ибридинг.	2	-	2	История селекции. Значение селекции для человечеств	2	Выполнение лабораторной работы	0	3	[1] [2] [3] [6] [7]
12	Биотехнология и генная инженерия. Гибридизация Нуклеиновых кислот. Клонирование ДНК. Получение генов. Векторы как инструмент инженерии растений. Биотехнологии в животноводстве.	2	2	-	ГМО, перспективы генной инженерии.	2	Устный опрос	0	3	[1] [2] [3] [6] [7]
13	Генетика онтогенеза. Генетическая программа индивидуального развития. Регуляция развития путём изменения транскрипции. Трансляционная регуляция	2	-	2	Секвенирование. ПЦР.	2	Выполнение лабораторной	0	3	[1] [2] [3]

	развития. Контроль развития на уровне процессинга.						работы			[6] [7]
14	Эволюционный процесс. Современное положение эволюционной теории. Доказательства эволюционного процесса.	2	2	-	История развития эволюционных идей.	1	Устный опрос	0	3	[4] [5]
15	Механизмы эволюции. Естественный отбор. Направленный, дизруптивный, стабилизирующий отбор. Дрейф генов.	2	-	2	Изменчивость как поставщик материала для эволюционного процесса.	1	Выполнение лабораторной работы	0	3	[4] [5]
16-17	Результаты эволюции. Адаптация. Видообразование, его типы. Коэволюция Микро-, макро- и мегаэволюция. Идиоадаптация. Арроморфоз. Дивиргенция. Дегенерация.	4	2	2	Вымирание видов.	1	Выполнение лабораторной работы Устный опрос	0	4	[4] [5]
18	Появление Земли и основные этапы её геологической истории. Появление жизни. Историческое развития живых организмов и биосферы. Антропогенез.	4	2	-	Гипотеза РНК мира. Гипотеза первичной пиццы.	1	Устный опрос Тестирование	0	3	[4] [5]
Текущая аттестация								0	25	
2-ая рубежная аттестация								0	25	
ИТОГО		40	20	20		28		0	100	

6. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины, используются различные образовательные технологии:

- **традиционные лекции и практические (семинарские) занятия в форме с использованием современных интерактивных технологий.**
- **лекция-диалог** – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.
- **онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.)
- **видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.
- **видео-лекция** – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.
- **технология электронного обучения** (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а так же с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личного кабинета студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Учебный процесс неразрывно связан с самостоятельной работой студентов (являющейся одним из видов учебных занятий), как во время аудиторных занятий, так и вне их. Самостоятельная работа состоит в дополнительном изучении теоретического материала пройденных и заданных для самостоятельного изучения тем. Студенты при самостоятельном изучении используют книги из списка приведённой литературы или интернет-источников. Так же они осуществляют самостоятельный поиск других источников информации. Эта работа учит студента уметь самостоятельно отбирать, анализировать и обобщать материал. Студенты так же могут подготовить рефераты с мультимедийными презентациями. Самостоятельная работа так же состоит как в подготовке к лабораторным занятиям, так и непосредственной работе на них. Важной

частью самостоятельной работы является подготовка к тестовым рубежным аттестациям и к итоговому экзамену по дисциплине.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического материала для подготовки к практическим и лабораторным занятиям и написанию докладов;
- подготовки к экзамену.

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат — письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.
2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования; литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы;

заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4. Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.
5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил: следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику; писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод); писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты; писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами вверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана. Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

- 1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта, ФИО и научного руководителя.
- 2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.
- 3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.
- 4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.
- 5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.
- 6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.
- 7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных и практических занятий, а также самостоятельную работу студентов.

Виды контроля

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля могут быть опросы на семинарских занятиях и выполнение лабораторных работ.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля, в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – экзамен.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	60–70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий

		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на

			«наводящих» вопросов преподавателя.		другие вопросы дисциплины.
--	--	--	---	--	-------------------------------

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Примеры тестовых заданий по дисциплине на рубежную аттестацию:

По определению наследственность это:

- +а) способность организмов передавать свои признаки своим потомкам
- б) способность организмов приобретать отличия от родительских форм

В основе репродукции современной жизни лежит образование новых молекул и структур, которое обусловлено информацией, заложенной в:

- а) ДНК
- +б) РНК и ДНК
- в) РНК

Генетическая информация в виде РНК хранится у:

- а) вирусов
- б) бактерий
- +в) вирусов и вирионов
- г) вирионов и некоторых вирусов

Экспрессия генов это:

- +а) процесс реализации их генетической информации в виде синтеза белков и РНК
- б) процесс упаковки генов в процессе деления клетки
- г) процесс встраивания вирусной ДНК в геном хозяина

Геном бактерий представлен в виде:

- +а) кольцевой ДНК и плазмид
- б) хромосом
- в) только плазмид
- В) кольцевой РНК и плазмид

Наследственная информация, содержащая информацию о строении митохондрий у эукариот хранится в:

- а) в митохондриях
- б) в ядре клетки
- +в) в митохондриях и ядре

У кого не встречаются плазмиды:

- а) у архей
- б) у эукариот
- в) у прокариот
- +г) у вирусов

Для компактизации ДНК в хромосомах у эукариот используются белки:

- а) актины
- +б) гистоны
- в) динеины
- г) коллагены

Нуклеосома это:

- а) комплекс различных белков гистонов
- +б) комплекс белков и ДНК
- в) комплекс ДНК и белков полимераз, участвующих в экспрессии генов

Транспортная РНК это:

- а) РНК служащая для транспортировки мРНК к месту синтеза белков из ядра
- б) РНК служащая для транспортировки рибосом к месту синтеза белка
- +в) РНК служащая для транспортировки аминокислот к месту синтеза белка
- г) РНК служащая для транспортировки синтезированных белков к месту их использования

Каждой аминокислоте белков соответствует:

- а) отдельный нуклеотид в нуклеиновых кислотах
- б) комбинация из двух нуклеотид в нуклеиновых кислотах
- +в) комбинация из трёх нуклеотид в нуклеиновых кислотах
- г) комбинация из четырёх нуклеотид в нуклеиновых кислотах

Генетический код:

- а) не универсальный
- б) универсальный для всех организмов
- +в) универсальный, но есть некоторые исключения

Вырожденность генетического кода:

- +а) соответствие каждой аминокислоте нескольких триплетов
- б) соответствие каждой аминокислоте одного триплета
- в) соответствие каждой аминокислоте многих десятков триплетов

Один и тот же нуклеотид может входить в состав:

- а) двух триплетов
- б) трёх триплетов
- +в) только одного триплета

Один кодон может соответствовать:

- а) нескольким аминокислотам
- б) трём аминокислотам
- +в) только одной аминокислоте

Участок молекулы ДНК, несущий информацию о структуре белковой молекулы, называется:

- а) промотором
- +б) геном
- в) хромосомой
- г) экзоном

В начале гена находится участок:

- +а) промотор
- б) энхансер
- в) участок, регулирующий активность гена

Промотор это:

- а) участок гена, регулирующие его активность
- +б) стартовая площадка транскрипции
- в) часть гена, в которой записана информация о последовательности аминокислот в белке

Интроны это:

- а) участки генов, кодирующие последовательность аминокислот

- +б) участки генов, не кодирующие последовательность аминокислот
- в) участки генов, регулирующие их активность

Экзоны это:

- +а) участки генов, кодирующие последовательность аминокислот
- б) участки генов, не кодирующие последовательность аминокислот
- в) участки генов, регулирующие их активность

Правильная последовательность стадий в биосинтезе белка:

- а) транскрипция — трансляция — процессинг
- б) трансляция — транскрипция — процессинг
- в) трансляция — процессинг — транскрипция
- +г) транскрипция — процессинг — трансляция

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

1. Генетика как научная дисциплина. Её предмет, задачи и методы исследования.
2. Историческое развитие идей о наследственности.
3. Значение генетики в современном мире.
4. Хромосомная теория.
5. Закономерности наследственности. Моно- и дигибридное скрещивание. Аллель. Доминантные и рецессивные признаки. Полное и неполное доминирование.
6. Эпистаз. Полимерия. Плейотропия. Пенетрантность. Сцепленное наследование признаков.
7. Строение и свойства ДНК. Нуклеотиды.
8. Реализация наследственной информации. Транскрипция.
9. Трансляция и генетический код.
10. Рибосомы. Рибосомальная РНК. Ядрышко. Гены рРНК
11. Прерывистость генов. Интроны и экзоны.
12. Процессинг. Сплайсинг. Альтернативный сплайсинг.
13. Регуляция активности гена. Оперон. Энхансеры. Промоторы.
14. Мейоз, его биологическое значение. Половое размножение. Кроссинговер.
15. Нехромосомное наследование.
16. Генетика митохондрий.
17. Генетика пластид (хлоропластов)
18. Хромосомы бактерий и вирусов.
19. Хромосомы эукариот. Их уровни организации. Гистоновые и негистоновые белки.
20. Эухроматин, гетерохроматин. Факультативный гетерохроматин.
21. Функциональная организация генома.
22. Гены кодирующие белки. Их прерывистость. Один ген – много белков.
23. Гены кодирующие рРНК и тРНК.
24. Псевдогены и процессированные псевдогены.
25. Транспозоны и ретрогены.
26. Наследование вирусов, клеточных паразитов и симбионтов.
27. Репликация ДНК. Его ход. Фрагменты оказаки. Репликон.
28. Комплекс белков репликации. Геликазы, праймазы, полимеразы, лиазы, эндонуклеазы.
29. Изменчивость и её типы.
30. Фенотипическая изменчивость.
31. Генотипическая изменчивость.
32. Мутации, их типы. Репарация ДНК.
33. Наследственные заболевания человека. Примеры.
34. Механизмы и факторы эволюции.
35. Естественный отбор и его типы.
36. Генетические доказательства эволюции. Палеонтологические доказательства эволюции.

37. Селекция. Её методы и значение.
38. Гетерозис. Имбридинг. Искусственный мутагенез. Полиплодия. Отдалённая гибридизация.
39. Генная инженерия. Её методы и значение.
40. ГМО и перспективы генной инженерии.
41. Морфологические доказательства эволюции. Наблюдаемая эволюция.
42. Видообразование. Его типы.
43. Макро- и микроэволюция.
44. Результаты эволюции.
45. Адаптация и вымирание видов.
46. Появление жизни на Земле. Гипотеза РНК-мира.

Оценивание ответа студента на экзамене

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	43-50 отлично
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	35-42 хорошо
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	28-34 удовлетворительно
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	18-27 неудовлетворительно
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Задача решена не верно.	1-16 неудовлетворительно
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0 неудовлетворительно

Лабораторные и практические занятия

Лабораторные занятия студентов по дисциплине проводятся на базе лаборатории цитогенетики кафедры зоологии и биоэкологии. На практических (семинарских) занятиях студенты обсуждают пройденные темы, к ним студенты могут подготовить рефераты, презентации с докладом. На этих занятиях преподаватель может проводить опросы или тестирование для оценки качества усвоения студентами пройденного материала.

Темы лабораторных занятий:

1. Морфология дрозофилы.
2. Эволюция кариотипов млекопитающих.
3. Хромосомный набор человека.
4. Половой хроматин. Хромосомные болезни пола.
5. Моногибридное скрещивание.
6. Комбинативная изменчивость. Независимое наследование признаков при дигибридном скрещивании.
7. Закономерности наследования признаков. Типы моногенного наследования. Аутосомное наследование.
8. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Важной частью в обучение имеет умение студентов решать генетические задачи и впоследствии уметь обучать данному навыку. На занятиях студенты решают генетические задачи по следующим темам:

1. Решение задач по моногибридному скрещиванию.
2. Решение задач по дигибридному скрещиванию.
3. Решение задач на определение генотипа и фенотипа потомков по генотипу и фенотипу родителей.
4. Решение задач на определение генотипа и фенотипа родителей по генотипу и фенотипу потомков.
5. Решение задач на рассчитывание вероятности появления потомства с заданными признаками.
6. Решение задач по полигибридному скрещиванию.
7. Решение задач по наследованию летальных и сублетальных мутаций.
8. Решение задач по сцепленному наследованию.
9. Решение задач по сцепленному с полом наследованию.
10. Решение задач по различным типам взаимодействия генов (комплиментарность, эпистаз, полимерия).

Критерии оценки устных опросов

- **3 балла ставится, если студент:** дал полный, развернутый, правильный ответ на каждый поставленный вопрос, его рассуждения четкие и логически правильно выстроены, в ответе прослеживается четкая структура и последовательность, и отражается знание пройденного материала, терминологии, сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.
- **2 балла ставится, если студент:** дал полный, развернутый, правильный ответ на большинство заданных вопросов, рассуждения недостаточно логичны с единичными ошибками, исправленные студентом с помощью преподавателя, ответ отражает знание пройденного материала и терминологии, но недостаточно уверенный.
- **1 балл ставится, если студент:** дал неполный ответ с ошибками в деталях, ответ недостаточно логичен и без четкой структуры, студент показывает удовлетворительное знание пройденного материала и нуждается в его дополнительном изучении.
- **0 баллов ставится, если студент:** дал неверные ответы на заданные вопросы, рассуждения нелогичны, студент показывает непонимание сути вопросов и плохое усвоение пройденного материала со знанием единичных разрозненных терминов и понятий, пройденных тем.

Критерии оценки тестовых заданий

- **3 балла ставится, если студент:** правильно ответил минимум на 90% вопросов теста.
- **2 балла ставится, если студент:** правильно ответил от 70% до 90% вопросов теста.
- **1 балл ставится, если студент:** правильно ответил от 50% до 70% вопросов теста.
- **0 баллов ставится, если студент:** правильно ответил менее 50% вопросов теста.

Темы и критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тему реферата студент может выбрать из предложенных, либо он может предложить другую тему, близкую к проходимому материалу и самой дисциплине. Докладывание проходит во время практических занятий. Во время доклада может демонстрироваться мультимедийная презентация.

Тематика рефератов:

- 1) История и этапы развития генетики
- 2) История развития эволюционного учения
- 3) Ч. Дарвин и его значение для эволюционного учения
- 4) История открытия структуры ДНК и его роли в наследственности
- 5) Генно-модифицированные организмы и перспективы их использования
- 6) Доказательства эволюции
- 7) Антропогенез
- 8) Наблюдаемая эволюция сейчас
- 9) Современные открытия и достижения в генетике
- 10) Современные представления о структурно-функциональной структуре генома
- 11) Современные представления об эволюции органической жизни
- 12) Современные представления о происхождении жизни
- 13) Методы генной инженерии
- 14) Методы генетического анализа
- 15) Наследственные болезни человека
- 16) Перспективы развития генетики и селекции

Оценочный лист защиты рефератов

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Баллы
1. Качество исследовательской работы		
Грамотность изложения и качество оформления работы		0,5
Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		0,5
Обоснованность и доказательность выводов		1

Общая оценка за выполнение ИР		2
2. Качество доклада		
Соответствие содержания доклада содержанию работы		0,5
Выделение основной мысли работы		0,5
Качество изложения материала		0,5
Общая оценка за доклад		1,5
3. Ответы на дополнительные вопросы по содержанию работы		
Вопрос 1		0,5
Вопрос 2		0,5
Вопрос 3		0,5
Общая оценка за ответы на вопросы		1,5
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА НА ЗАЩИТУ		5

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<p>Компетенции не сформированы.</p> <p>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Сформированы базовые структуры знаний.</p> <p>Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.</p> <p>Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания обширные, системные.</p> <p>Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий.</p> <p>Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Компетенции сформированы.</p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние.</p> <p>Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.</p> <p>Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;

<p>дополнительных вопросов в рамках заданий билета;</p> <ul style="list-style-type: none"> - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности. 	<p>вопросы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. 	<p>теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на 	<ul style="list-style-type: none"> - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
<p>Оценка «неудовлетворительно» /незачтено</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «хорошо» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «отлично» / «зачтено»</p>

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1) Основная литература:

- 1) Осипова, Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07721-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451934> (дата обращения: 16.02.2021). [1]
- 2) Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07722-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452866> (дата обращения: 16.02.2021). [2]
- 3) Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451733> (дата обращения: 16.02.2021). [3]
- 4) Северцов, А. С. Теории эволюции : учебник для вузов / А. С. Северцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07288-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451443> (дата обращения: 16.02.2021). [4]
- 5) Иорданский, Н. Н. Эволюция жизни : учебное пособие для вузов / Н. Н. Иорданский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 396 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09633-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454261> (дата обращения: 16.02.2021). [5]

2) Дополнительная литература:

- 6) Мандель, Б.Р. Основы современной генетики : учебное пособие для учащихся высших учебных заведений (бакалавриат) / Б.Р. Мандель. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. — 334 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=440752> (дата обращения: 16.02.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4475-8332-3. — DOI 10.23681/440752. — Текст : электронный. [6]
- 7) Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07338-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451924> (дата обращения: 16.02.2021). [7]

3) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Студенты имеют доступ к компьютерам на базе операционной системы Windows, с установленным офисным пакетом MS Office, им обеспечен доступ к сети интернет, а также

к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (в библиотеке СОГУ):

- Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ)
- ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»
- ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»
- Универсальная база данных East View
- ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом
- ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям
- Springer Customer Service Center GmbH (база данных, содержащие электронные издания издательства Springer Nature за период 2011 — 2017 гг. (полнотекстовая коллекция в количестве 46 332 книг)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Проведение лекционных занятий по дисциплине осуществляется в кабинете № 512 (учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44 – 46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки; программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDU Viewer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Kaspersky free (свободное ПО).

Проведение занятий семинарского консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся осуществляется в кабинете № 607Б (Лаборатория цитологии, гистологии и биологии индивидуального развития, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46, УК 7), оснащенного оборудованием: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, доска интерактивная 78" (10702070/151012/0011344/2), проектор BenQMX503, удлинитель 4x3 с/з Della, компьютер для офиса в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом электронную образовательную среду СОГУ (Монитор (AOC E2350Sda<Black>//Системный блок (CPUAMD 270 BOX, BiostarAMDS-AM3, 6GDDR1333. 1TB, DVD+/-RW, 500w+UPS 500VA)// Клавиатура (SVEN Standart 310//Мышь (SVEN Standart 310// Сетевой фильтр (EgeGate 3m)//Патч корд (Patch Cord кат.5е 2м//Розетка (RJ- 4). Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Security Cloud); (видеопрезентация). Микроскоп медицинский Микмед-5 вар.2 - 7 шт., Микротон АНК-1 – 1 шт., Холодильник Indesit ST 167 – 1 шт., дополнительное и вспомогательное оборудование.

Проведение занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся осуществляется в кабинете 100 (Лаборатория генетики и общей биологии, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46, УК 7), оснащенного оборудованием: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья. Оборудование: Компьютер для офиса в комплекте (Монитор (AOC E2350Sda Системный блок (Xpower 4Gb DDR3 1600,1Tb, DVD+/-RW,450w,y// Клавиатура (SVEN Standart 310 //Мышь (HP BT-96 // Сетевой фильтр (EgeGate 3m)//Патч корд (Patch Cord кат.5е 2м//Розетка (RJ-4) (Монитор (Asus VE208<Black>//Системный блок (AMD Athlon 2 x3 445)// Клавиатура (OKLICK SVEN Standart 300 M //Мышь (Genius Optical Mouse // Сетевой фильтр (EgeGate 3m)//Патч корд (Patch Cord кат.5е 2м//Розетка

(RJ-4); Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация). Лабораторное оборудование: Видеоокуляр TourCam 5.1 мрх. Ионномер И-510 (стандартный). Камера-окуляр цифровая для микроскопа TourCam 9 MP (КНР). Микроскоп "JENAMED". Микроскоп «JENAVAL». Микроскоп "ЛЮОМАН". Микроскоп биологический тринокулярный Микромед 2 вар. 3-20 (КНР) . Микроскоп лабораторный Биомед 1 вар.2. Микроскоп медицинский Микмед-5 вар.2. Шкаф сушильный ШШ-80.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине осуществляется в аудитории № 614 (Лаборатории: компьютерные классы, УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте, источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503), программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; MicrosoftOfficeStandard 2016; 7-zip; WinRAR; AdobeAcrobatReader; STDUViewer; MozillaFirefox; GoogleChrome; Kasperskyfree (свободное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Самостоятельная работа студентов по дисциплине осуществляется в библиотеке (РСО-Алания, г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19), в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru>

ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru (<https://urait.ru>)

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016г
2.	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
3.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
4.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
5.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
6.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
7.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
8.	Система тестирования SunravWEBClass	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)
9.	Антивирусное программное обеспечение Kasperksy free	Свободное программное обеспечение(бессрочно)

10.	Система поиска текстовых заимствований Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2020 (действителен до 30.12.2021г) с ЗАО «Анти-Плагиат»
-----	---	--