

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Генетика»**

Направление/специальность **44.03.05 Педагогическое образование**
(с двумя профилями подготовки)
Профили Химия, Биология

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Владикавказ 2016

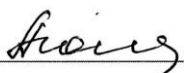
Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению (специальности) 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Профили Химия, Биология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2016 г. № 91, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Профили Химия, Биология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 8 от 03.03.2016 г.).

Составители: д.б.н., профессор Чопикашвили Л.В., ассистент кафедры зоологии и биоэкологии Мамаев В.И.

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и утверждена на заседании кафедры зоологии и биоэкологии (протокол от «29» июня 2016 г. № 16).

Зав. кафедрой _____  С.К. Черчесова

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии
(протокол от «01» июля 2016 г. № 14)

Председатель _____  Ф.А. Агаева

1. Структура и общая трудоёмкость дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины «Генетика» составляет 6 зачетных единиц (216 часа).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	4	
Семестр	8	
Лекции	14	
Практические (семинарские) занятия	-	
Лабораторные занятия	42	
Консультации		
Итого аудиторных занятий	56	
Самостоятельная работа (в том числе курсовая работа)	106 -	
Форма контроля		
Экзамен	54	
Зачет	-	
Общее количество часов	216	

2. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Генетика» является формирование фундаментальных знаний в области генетики.

Достижение цели обеспечивается выполнением следующих задач:

- изучить и уметь объяснять основные закономерности наследственности и изменчивости;
- изучить и уметь объяснять современные представления о молекулярных основах наследственности;
- уметь решать генетические задачи и обучать этому;
- уметь работать в генетической лаборатории и организовывать учебно-исследовательскую деятельность по генетике.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Б1.В.16 Блок 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть.

Дисциплина «Генетика» реализуется в соответствии с требованием ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки (Химия, биология) и включена в обязательную часть.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин: «Практика по получению профессиональных навыков и опыта профессиональной деятельности», «Содержание и методика предпрофильной подготовки школьников», «Организация внеурочной работы по химии и биологии», успешного прохождения практик «Педагогическая практика», «Преддипломная практика», успешной сдачи ГИА.

Дисциплина имеет логические и содержательно-методические связи с предшествующими дисциплинами учебного плана: «Цитология» (ОК-3; ПК-7), «Молекулярная биология» (ОК-3; ПК-7; ПК-11) и «Методика обучения биологии» (ОК-3; ПК-1; ПК-6; ПК-7; ПК-8). Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении

дисциплины являются основой для осуществления дальнейшей профессиональной педагогической деятельности.

Для освоения данной учебной дисциплины студент к началу изучения должен знать:

- общетеоретические основы методики преподавания цитологии в объеме, необходимом для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач при обучении биологии в соответствии с ФГОС среднего общего образования (ОК-3);
- ФГОС, образовательные программы по биологии, теоретические основы биологии, основы методики преподавания биологии (ПК-1);
- функции, права и обязанности участников образовательных отношений, цели и содержание взаимодействия педагога с обучающимися, членами педагогического коллектива, с родителями или законными представителями обучающихся (ПК-6);
- активные методы и технологии образовательной деятельности, обеспечивающих развитие у обучающихся творческих способностей, готовности к сотрудничеству, активности, инициативности и самостоятельности (ПК-7);
- систему биологического образования современной средней школы, содержание и принципы построения программ и учебников по биологии на базовом и профильном уровне в соответствии с ФГОС (ПК-8);
- основы молекулярной биологии для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11);

уметь:

- использовать основы цитологии при обучении биологии в соответствии с ФГОС среднего общего образования (ОК-3);
- осуществлять образовательный процесс по биологии в соответствии с требованиями ФГОС (ПК-1);
- использовать принципы и нормы педагогической этики, знания прав и обязанностей участников образовательных отношений для выстраивания взаимодействий с обучающимися, членами педагогического коллектива, с родителями или законными представителями обучающихся в ходе решения профессиональных задач при обучении биологии в системе общего образования (ПК-6);
- выбирать методы воспитания и развития учащихся, исходя из контекста целей и содержания биологического образования с учетом возрастных и индивидуально-типологических различий учащихся, социально-психологических особенностей ученических коллективов в конкретных педагогических ситуациях, создавая педагогически целесообразную и психологически безопасную образовательную среду (ПК-7);
- разрабатывать рабочую программу по биологии на основе примерной и авторских программ на базовом и профильном уровне с учетом требований ФГОС (ПК-8);
- использовать систематизированные теоретические и практические знания молекулярной биологии для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11);

владеть:

- способностью использовать цитологические знания в профессиональной деятельности (ОК-3);
- навыками реализации образовательных программ по биологии в соответствии с требованиями ФГОС (ПК-1);
- способами установления контактов и поддержания взаимодействия с обучающимися, членами педагогического коллектива, с родителями или законными представителями обучающихся в ходе решения профессиональных задач при обучении биологии в системе общего образования (ПК-6);

- активными методами и технологиями образовательной деятельности, обеспечивающими развитие у обучающихся творческих способностей, готовности к сотрудничеству, активности, инициативности и самостоятельности (ПК-7);
- навыками отбора учебных программ и школьных учебников по биологии с учетом требований ФГОС (ПК-8);
- готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания молекулярной биологии для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11).

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (**ОК-3**).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности (**ПК-7**)
- готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (**ПК-11**);

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов специалитета и направлений бакалавриата.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методику обучения генетики (ОК-3, ПК-7);
- закономерности наследственности и изменчивости (ОК-3, ПК-11).

Уметь:

- решать теоретические задачи по генетике и обучать этому обучающихся (ПК-7, ПК-11);
- объяснять закономерности наследования и изменчивости и их молекулярную основу (ОПК-11);
- использовать свои знания:
 - для ориентирования в современном состоянии генетики как науки (ОК-3);
 - поиска новых данных и литературы по генетике (ОК-3).
- проводить лабораторные занятия у обучающихся (ПК-11).

Владеть:

- понятиями и терминами современной генетики (ОК-3).

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	ЛАБ	Содержание	Часы		min	max	
1-2	Введение в генетику. Предмет, задачи, методы и значение генетики. Закономерности наследования. Взаимодействие генов. Эпистаз, полимерия и плеiotропия. Пенетрантность и экспрессивность.	2	6	История и этапы развития генетики. Работа Менделя в понимании закономерностей наследования	15	Выполнение лабораторной работы. Устный опрос.	0	6	[1],[2],[3], [4],[5]
3-4	Молекулярные основы наследственности. Роль ядра и хромосом в наследственности. Хромосомная теория. Хромосомы и группы сцепления. ДНК и РНК. Их строение, структура, свойства.	2	6	Митоз и мейоз. Их биологическое значение. Половое размножение.	15	Выполнение лабораторной работы. Устный опрос.	0	6	[1],[2],[3], [4],[5]
5-6	Реализация генетической информации. Транскрипция. Процессинг. Сплайсинг. Кэпирование. Трансляция. Репликация ДНК.	2	6	Регуляция активности генов. Оперон. Метилирование.	15	Выполнение лабораторной работы. Устный опрос.	0	6	[1],[2],[3], [4],[5]
7-9	Структурная организация генома. Хромосомы вирусов и бактерий. Хромосомы эукариот и кариотип. Эухроматин, гетерохроматин. Функциональная организация генома Гены кодирующие белки. Прерывистость генов. Псевдогены. Гены кодирующие рРНК и тРНК. Тандемные повторы. Геном органелл. Транспозоны и ретрогены. Геном органелл. Транспозоны и ретрогены.	2	6	Нехромосомное наследование и его закономерности. Геном митохондрий. Геном пластид (хлоропластов). Наследование вирусов. Наследование симбиотов и клеточных паразитов. Предетермимия цитоплазмы.	15	Выполнение лабораторной работы. Устный опрос. Тестирование.	0	7	[1],[2],[3], [4],[5]
Текущая аттестация							0	25	
1-ая рубежная аттестация							0	25	

10-11	Функциональная организация генома Гены кодирующие белки. Прерывистость генов. Псевдогены. Процессированные псевдогены. Гены кодирующие рРНК и тРНК. Тандемные повторы.	2	6	Наследственные заболевания человека.	15	Выполнение лабораторной работы. Устный опрос.		9	[1],[2],[3], [4],[5]
11-12	Изменчивость. Классификация типов изменчивости. Генотипическая и фенотипическая изменчивость. Норма реакции. Фенокопии. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Мутагены и мутагенез. Спонтанные и индуцированные мутации. Генные мутации. Хромосомные мутации. Геномные мутации. Репарация ДНК.	2	6	История селекции. Значение селекции для человечества.	15	Выполнение лабораторной работы. Устный опрос.	0	9	[1],[2],[3], [4],[5]
13-14	Генетические основы селекции. Роль селекции. Типы отбора. Типы скрещивания. Биотехнология и генная инженерия. Клонирование ДНК. Биотехнологии в животноводстве.	2	6	ГМО, перспективы генной инженерии.	16	Выполнение лабораторной работы. Устный опрос.	0	7	[1],[2],[3], [4],[5]
Текущая аттестация							0	25	
2-ая рубежная аттестация							0	25	
ИТОГО		14	42		106		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 также 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 и лабораторных 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.

Методика формирования результирующей оценки

В университете введена балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов специалитета и направлений бакалавриата. Оценка успеваемости студентов осуществляется в ходе текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине. Текущий контроль знаний учащихся проводится постоянно на практических и лабораторных занятиях. В баллах оценивается их работа, ответы при опросах, сделанные ими доклады и рефераты.

Оценивание проводится в два рубежа за семестр. В конце каждого рубежа (по графику во время 9 и последней учебных недель) выставляются баллы за текущую работу (T_1 и T_2). Максимальное количество баллов за текущую работу – 25 (соответственно 50 за весь семестр).

Потом проводятся рубежные аттестации в виде компьютерного тестирования с получением баллов. За каждое тестирование (P_1 и P_2) студент может набрать до 25 баллов.

В конце прохождения дисциплины проводится итоговый контроль в виде экзамена, сдачу которого оценивают до 50 баллов (Э).

По итогу из полученных учащимся баллов за семестр высчитывается итоговая сумма (О) по следующей формулой:

$$O = T_1 + T_2 + \frac{P_1 + P_2 + Э}{2}$$

Пересчёт полученной итоговой суммы баллов (О) по дисциплине в оценку производится по следующей шкале:

- «отлично» - 86-100 баллов;
- «хорошо» - 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» - 56-70 баллов.

Если студент без экзамена набрал от 56 баллов и выше, то он может получить набранную оценку «автоматически». Если его оценка не устраивает, то имеет право сдавать экзамен. Если же студент набрал от 36 до 56 баллов, то он обязан сдать экзамен в сессию в установленном порядке.

Студенты, набравшие менее 36 баллов к экзамену, не допускаются, но допускаются к пересдаче в течение месяца после начала следующего семестра.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86-100	Отлично	5
71-85	Хорошо	4
56-70	Удовлетворительно	3
36-55	Неудовлетворительно	2 (F _x)
0-35		2 (F)

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, лизазы, эндонуклеазы.
29. Изменчивость и её типы.
30. Фенотипическая изменчивость.
31. Генотипическая изменчивость.
32. Мутации, их типы. Репарация ДНК.
33. Наследственные заболевания человека. Примеры.
34. Селекция. Её методы и значение.
35. Гетерозис. Имбридинг. Искусственный мутагенез. Полиплодия. Отдалённая гибридизация.
36. Генная инженерия. Её методы и значение.
37. ГМО и перспективы генной инженерии.

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 этих 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.

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).

Примеры тем 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.

Критерии оценки устных опросов

• **Студент ответил на «отлично», если он:** 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.

• **Студент ответил на «хорошо», если он:** 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.

• **Студент ответил на «удовлетворительно», если он:** 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.

• **Студент ответил на «неудовлетворительно», если он:** 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

• **Студент выполнил тест на «отлично»,** если он правильно ответил минимум на 90% вопросов теста.

• **Студент выполнил тест на «хорошо»,** если он если студент правильно ответил от 70% до 90% вопросов теста.

• **Студент выполнил тест на «удовлетворительно»,** если он правильно ответил от 50% до 70% вопросов теста.

• **Студент выполнил тест на «неудовлетворительно»,** если он: выставляется, 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:

- История и этапы развития генетики
- История открытия структуры ДНК и его роли в наследственности
- Генно-модифицированные организмы и перспективы их использования
- Вирусы как постоянная часть генома и их роль в эволюции
- Современные представления о структурно-функциональной структуре генома
- Методы генной инженерии
- Методы генетического анализа
- Наследственные болезни человека
- Перспективы развития генетики и селекции
- Современные открытия в генетике

Оценочный лист защиты рефератов

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Баллы
1. Качество исследовательской работы		
Грамотность изложения и качество оформления		0,5

работы		
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 сути дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сути излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. 	<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 теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сути и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также

<p>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</p>		<p>выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на</p>	<p>дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>- умение решать практические задания;</p> <p>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
<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, 2019. — 243 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07721-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434577> (дата обращения: 28.06.2019).
- 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, 2019. — 251 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07722-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437663> (дата обращения: 28.06.2019).
- 3) Алферова, Г. А. Генетика : учебник для академического бакалавриата / под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 200 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434370> (дата обращения: 28.06.2019).

2) Дополнительная литература

- 1) Мандель, Б.Р. Основы современной генетики / 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: 28.06.2019). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4475-8332-3. — DOI 10.23681/440752. — Текст : электронный.
- 3) Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07338-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434567> (дата обращения: 28.06.2019).

3) Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

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

1. Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. — Москва : РГБ, 2003 — . URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru> . — Режим доступа: для зарегистрир. читателей РГБ. — Текст: электронный.
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: электронная библиотеке: сайт. — Москва, 2001 - . - URL: <https://biblioclub.ru>. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.
3. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. — Москва, 2000 — . — URL: <https://elibrary.ru> . — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.
4. Универсальная баз данных East View: сайт. — Миннеаполис, 1989 - . - URL: <https://dlib.eastview.com> . - Режим доступа: для авториз.. пользователей. — Текст: электронный. Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov.
5. Электронная библиотека: сайт / Библиотека СОГУ им .К.Л. Хетагурова. — Владикавказ: Библиотека СОГУ им .К.Л. Хетагурова, 2020 - . - URL: <http://library.nosu.ru/> . — Режим доступа: для авториз.. пользователей. — Текст: электронный.

6. ЭБС «Консультант студента»: студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом: сайт. – Москва, - . - URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

7. Образовательная платформа Юрайт: образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин: сайт. – Москва, - . - URL: www.biblio-online.ru (<https://urait.ru>) . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

8. Springer Nature : электронная база данных: сайт / Международное издательство Springer. – Швейцария, Академическая издательская компания Springer Customer Service Center GmbH, 2003 – . URL: <https://www.springer.com/gp/> – Текст: электронный.

9. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» : сайт. – Москва, 1992 – . URL: <http://www.consultant.ru> .– Текст: электронный.

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Проведение лекционных занятий по дисциплине осуществляется в кабинете № 606 (учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся, PCO-Алания, г. Владикавказ, Ватутина, д. 44-46, Учебный корпус № 7), оснащенного мебелью: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска. Оборудование: Интерактивная доска Smart Board – 1 шт; Рабочая станция RU Ergo Home 123/ Keyboard USB/mouse optical USB/400 W 17 – 1 шт. с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ. Проекционное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор Optoma Dx 327 с потолочным креплением-кронштейн Kromax PROJOTOR-10 для проекторов 3 ст. наклон; Экран DINON Manual 180x180 MW- 1 шт. 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); Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Проведение лабораторных занятий осуществляется в кабинете № 100 (лаборатория генетики и общей биологии, PCO – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46, УК 7), оснащенного мебелью: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска. Оборудование: Блок микроскопического анализа. Видеоокуляр TourCam 5.1 mpx - 1 шт. Ионномер И-510 (стандартный) – 1 шт. Камера-окуляр цифровая для микроскопа TourCam 9.0 MP (КНР) – 1 шт. Микроскоп «JENAMED» – 1 шт. Микроскоп «JENAVAL» - 1 шт. Микроскоп "ЛЮОМАН" – 1 шт. Микроскоп биологический тринокулярный Микромед 2 вар. 3-20 (КНР) – 1 шт. Микроскоп лабораторный Биомед 1 вар.2 - 1 шт. Микроскоп медицинский Микмед-5 вар.2 - 2 шт. Шкаф сушильный ШШ-80 – 1 шт.

Проведение тестирования и самостоятельная работа студентов по дисциплине осуществляется в компьютерном классе 614 (Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся, УК № 7, PCO – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол, преподавательский стул, столы обучающихся, стулья, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), колонки, ПК преподавателя, Компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ; 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; 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); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Самостоятельная работа студентов по дисциплине осуществляется в библиотеке, в том числе читальный зал (РСО — Алания, г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19, Учебный корпус №6 (УК № 6)): столы, стулья; ПК обучающихся, с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ. 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» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентации) www.biblio-online.ru (<https://urait.ru>)

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.
2	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
3	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
4	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
5	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
6	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
7	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
8	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
9	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
10	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
11	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
12	Система тестирования Sunrav	№ 468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.

	WEB Class	(бессрочно)
13	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Total Security	№ 17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 г. до 14.03.2019 г., продлена до 2021 г.
14	Система управления базами данных MySQL FireBird	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
15	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ 795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагат», продлена до 2021 г.
16	Консультант+	№ 430-2017/614 от 11.01.2017 г. ООО «Фаст-Информ» (бессрочно)
17	Гарант	01.2020 г. -12.2021г.

11. Лист обновления/актуализации

1. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры зоологии и биоэкологии от «06» июня 2017 г., протокол № 11;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «30» июня 2017 г., протокол № 10/16-17.

2. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры зоологии и биоэкологии от «27» июня 2018 г., протокол № 15;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «29» июня 2018 г., протокол № 11/17-18.

3. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры зоологии и биоэкологии от «28» июня 2019 г., протокол № 16;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «01» июля 2019 г., протокол № 12/18-19.

4. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры зоологии и биоэкологии от «26» июня 2020 г., протокол № 16;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «30» июня 2020 г., протокол № 10/19-20.