

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



**УТВЕРЖДАЮ
проректор по УР**

 **А.М. Дигурова**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Генетика и эволюция (практикумы, семинары)»

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(уровень бакалавриата)

Профиль
«Биоэкология»

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Владикавказ 2017

06.03.01 () 07 2014 ., N 944,
06.03.01
СОГУ 27 2017 ., 11.

:д.б.н., профессор Чопикашвили Л.В., ассистент Мамаев В.И.

(11 «06» 2017 .)

Зав. кафедрой

Черчесова С.К

(10 «30» 2017 .)

Председатель

Агаева Ф.А

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 | 36 | |
| Практические (семинарские) занятия | 18 | |
| Лабораторные занятия | 18 | |
| Консультации | - | |
| Итого аудиторных занятий | 72 | |
| Самостоятельная работа | 45 | |
| (в том числе курсовая работа) | - | |
| Форма контроля | | |
| Экзамен | 27 | |
| 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.

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 базовую часть (Б1.Б.16).

Требованиями для освоения дисциплины являются знания и умения, полученные обучающимися в результате освоения таких дисциплин Базовой части, как «Общая биология» (ОПК-5, ОПК-9) и «Цитология» (ОПК-5, ПК-1), «Экология и рациональное природопользование» (ОПК-3, ОПК-14) и «Зоология» (ОПК-3, ОПК-6, ПК-1).

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен:

- Знать: основы клеточного строения и функции ядра клетки (ОПК-5), иметь представления о разнообразии жизни в биосфере (ОПК-3) и закономерностях воспроизведения и индивидуального развития (ОПК-9);
- Уметь: вести дискуссию по проблемам биологии (ОПК -14) и работать в лаборатории (ПК-1);
- Владеть: методами работы в лабораторных условиях (ОПК-6).

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения таких дисциплин направления 06.03.01 Биология, как «Молекулярная биология», «Ведение в биотехнологию», «Эволюционная анатомия животных» и «Вирусология».

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике (ОПК-7);
- способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции (ОПК-8);
- способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-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:

- основные закономерности наследственности и изменчивости живых организмов (ОПК-7; ОПК-11);
- современные представления о молекулярных основах наследственности (ОПК-7; ОПК-8);
- значении генетики для медицины и сельского хозяйства (ОПК-7; ОПК-11);
- механизмы и закономерности биологической эволюции (ОПК-8).

Уметь:

- уметь решать теоретические задачи по генетике (ОПК-7; ОПК-11);
- объяснять закономерности наследственности и изменчивости (ОПК-7; ОПК-11);
- объяснять эволюционное развитие жизни (ОПК-8);
- анализировать эволюционные процессы в природе (ОПК-8).

Владеть:

- основными понятиями и терминами современной генетики и эволюционной теории (ОПК-7; ОПК-8);
- базовыми знаниями, достаточных для освоения различных методов генетического анализа (ОПК-7; ОПК-11).

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. | 3 | 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 | 3 | 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. | 3 | 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. | 2 | 2 | - | Регуляция активности генов. Оперон. | 3 | 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 | - | 2 | Развитие вирусов в клетке. Литический путь и лизогенные циклы. | 3 | 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. | 3 | 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. | 3 | 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 | 3 | 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 | 2 | - | 2 | Секвенирование. ПЦР. | 3 | Выполнение лабораторной | 0 | 3 | [1] [2] [3] |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|----|----|----|--|----|--|---|-----|------------|
| | изменения транскрипции. Трансляционная регуляция 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. | 3 | 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. | 3 | 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. | 3 | 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. | 2 | 2 | - | Гипотеза РНК мира. Гипотеза первичной пиццы. | 3 | Устный опрос Тестирование | 0 | 3 | [4] [5] |
| Текущая аттестация | | | | | | | | 0 | 25 | |
| 2-ая рубежная аттестация | | | | | | | | 0 | 25 | |
| ИТОГО | | 36 | 18 | 18 | | 45 | | 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.

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 нуклеотидов в нуклеиновых кислотах
- в) комбинация из трёх нуклеотидов в нуклеиновых кислотах
- г) комбинация из четырёх нуклеотидов 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. 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 геномной инженерии
- 14) Методы генетического анализа
- 15) Наследственные болезни человека
- 16) Перспективы развития генетики и селекции

Оценочный лист защиты рефератов

| Наименование | Выявленные | Баллы |
|--------------|------------|-------|
|--------------|------------|-------|

| показателя | недостатки и замечания | |
|--|---------------------------|------------|
| 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) |
| Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы. | Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка |
| Описание критериев оценивания | | | |
| Обучающийся демонстрирует: - 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; | Обучающийся демонстрирует: - 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. | Обучающийся демонстрирует: - 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; | Обучающийся демонстрирует: - 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>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</p> <p>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)

а) 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>.
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>.
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>.
4. Северцов, А. С. Теории эволюции : учебник для академического бакалавриата / А. С. Северцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 384 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07288-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434061>.
5. Иорданский, Н. Н. Эволюция жизни : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Н. Иорданский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 396 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09633-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/428259>.

б) дополнительная литература

6. 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>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4475-8332-3. — DOI 10.23681/440752. — Текст : электронный.
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, 2019. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07338-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434567>.
8. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции: Учеб. для ун-тов. — М.: Высш. шк., 1989. — 591 с: ил. ISBN 5—06—001146—1. биол. спец.

в) 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> (дата обращения: 27.05.2020). — 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 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 типа, групповых и индивидуальных 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 в электронную образовательную среду СОГУ. (Монитор (AOC E2350Sda<B1ack>//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.5e 2m//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); демонстрационные и учебно-наглядные пособия (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**, PCO – 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 2m//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 2m//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 mpx. Ионномер И-510 (стандартный). Камера-окуляр цифровая для микроскопа TourCam 9.0 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, PCO – 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 (PCO — Алания, г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19), в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся. Программноеобеспечение: 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

| № п/п | Наименование | № договора (лицензия) |
|--------------|---|--|
| 1 | Windows 10 Enterprise | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г. |
| 2 | Windows 10 Pro for Workstations | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г |
| 3 | Windows 8.1 Enterprise | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г |
| 4 | Windows 8.1 Professional | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г |
| 5 | Windows 8 Enterprise | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г |
| 6 | Windows 8 Professional | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г |
| 7 | Windows 7 Enterprise | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г |
| 8 | Windows 7 Professional | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г |
| 9 | Office Standard 2016 | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г |
| 10 | Office Standard 2013 | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г |
| 11 | Office Standard 2010 | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г |
| 12 | Система тестирования Sunrav WEB Class | № 468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (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-Плагиат», продлена до 2021 г. |
| 16 | Консультант+ | № 430-2017/614 от11.01.2017 г. ООО «Фаст-Информ» (бессрочно) |
| 17 | Гарант | 01.2020-12.2021г. |

11. Лист обновления/актуализации

1. 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.

2. 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.

3. 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.