

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»

Направление подготовки: **06.04.01. Биология**
Программа "Клеточные и молекулярные технологии"
Квалификация (степень) выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: к.б.н., доцент кафедры биоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем: Дзиццоева З.Л.

Владикавказ
2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е. (432 ч.).

	Очная форма обучения		
Курс	1	1	2
Семестр	1	2	3
Лекции	-	-	-
Практические занятия	36	28	36
Лабораторные занятия	-		
Консультации			
Итого аудиторных занятий	36	28	36
Самостоятельная работа	108	116	108
Зачет	+	+	
Зачет с оценкой			+
Экзамен	-	-	-
Общее количество часов	144	144	144

2. Цели изучения дисциплины

Целью производственной практики (научно-исследовательской работы) является формирование у магистрантов профессиональных компетенций, необходимых для проведения самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области клеточной биологии и молекулярных технологий.

Цель предполагает подготовку выпускника, способного:

- Интегрировать теоретические знания и практические навыки для решения фундаментальных и прикладных задач в области изучения живых систем.
- Освоить современные методологические подходы для анализа структурно-функциональной организации клеток и молекул.
- Развивать способность к критическому анализу научной литературы, постановке гипотез и планированию эксперимента.
- Подготовить материалы для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Задачами дисциплины являются:

1. Организационно-подготовительные:

- Ознакомление с тематикой исследовательских направлений лаборатории (кафедры/НИИ), материально-технической базой и правилами работы в биологической лаборатории (включая технику безопасности и биоэтику).
- Составление индивидуального плана научно-исследовательской работы совместно с научным руководителем, определение объекта и предмета исследования.
- Проведение информационного поиска и углубленного анализа отечественной и зарубежной научной литературы по теме исследования.

2. Экспериментально-исследовательские:

- Освоение и практическое применение современных молекулярно-биологических, цитологических, биохимических и биофизических методов (в зависимости от темы: ПЦР, электрофорез, хроматография, микроскопия (световая, флуоресцентная, конфокальная), культивирование клеток, иммуноблоттинг, проточная цитометрия и др.).
- Проведение запланированных экспериментов, наблюдений и измерений, направленных на изучение структуры, функций и механизмов регуляции клеточных и молекулярных процессов.
- Отработка навыков работы с лабораторным оборудованием, биологическим материалом (культуры клеток, ткани, модельные организмы) и расходными материалами.

3. Аналитические и интерпретационные:

- Сбор, статистическая обработка и систематизация полученных экспериментальных данных с использованием современного программного обеспечения.
- Анализ достоверности полученных результатов, их интерпретация с учетом современных научных концепций в области клеточной и молекулярной биологии.
- Выявление закономерностей и формулирование предварительных выводов по итогам этапа исследования.

4. Презентационные и отчетные:

- Оформление результатов научно-исследовательской работы в форме отчета по практике, научного отчета (главы диссертации) или тезисов доклада.
- Подготовка и представление промежуточных результатов научному руководителю и на научных семинарах (кафедральных/лабораторных).
- Развитие навыков научной дискуссии и аргументации полученных результатов.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Б2.В.03(П). Блок 2. Практика . Часть, формируемая участниками образовательных отношений .

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):
 УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
 УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
 УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
 УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
 УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ПК-1 Способен использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры

ПК-2 Способен использовать различные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми

Компетенции	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код и формулировка	Знать	Уметь	Владеть
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	– Методологию системного подхода в биологических исследованиях. – Принципы выявления противоречий в экспериментальных данных.	– Систематизировать информацию из различных источников для выявления научной проблемы. – Определять стратегию решения задач в рамках темы НИР.	– Навыками критического анализа научной литературы и собственных результатов. – Методикой построения рабочих гипотез.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	- Этапы планирования научно-исследовательского проекта. – Принципы тайм-менеджмента и распределения ресурсов в лаборатории.	– Формулировать цели и задачи этапа исследования. – Планировать последовательность экспериментов и соблюдать сроки выполнения работ.	– Навыками поэтапного выполнения индивидуального плана НИР. – Методами контроля эффективности исследовательской деятельности.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	– Принципы организации труда в научной группе (лаборатории). – Основы координации совместных действий и распределения задач.	– Взаимодействовать с членами исследовательской группы при выполнении коллективных задач. – Представлять результаты коллегам для обсуждения.	– Навыками работы в научном коллективе. – Опыт участия в лабораторных семинарах и рабочих совещаниях.
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	- Современные средства коммуникации в научной среде. – Англоязычную терминологию в области клеточных и молекулярных технологий.	– Использовать профессиональные базы данных (PubMed, Scopus) для поиска информации. – Составлять аннотации и тезисы по теме исследования на русском и английском языках.	– Навыками чтения и перевода научных статей по специальности. – Опыт подготовки презентационных материалов.

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	– Особенности научных школ и традиций в разных странах. – Этические нормы, принятые в международных исследовательских коллективах.	– Эффективно сотрудничать в международных исследовательских группах. – Адаптировать стиль общения с учетом культурных особенностей коллег.	– Навыками межкультурной коммуникации в профессиональной среде. – Толерантностью к подходам зарубежных коллег.
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	– Методы тайм-менеджмента в научной работе. – Критерии оценки результативности научной деятельности (публикации, индексы).	– Планировать личную исследовательскую программу. – Оценивать профессиональный рост и выявлять пробелы в знаниях.	– Навыками самоорганизации научной деятельности. – Способностью к рефлексии и коррекции планов.
ПК-1 Способен использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	– Современные концепции клеточной биологии и молекулярной генетики. – Основы механизмов пролиферации, дифференцировки и апоптоза клеток.	– Применять фундаментальные знания для интерпретации экспериментальных данных. – Идентифицировать молекулярные мишени в рамках темы исследования.	– Понятийным аппаратом современной биологии клетки. – Навыками анализа научной литературы для обоснования актуальности.
ПК-2 Способен использовать различные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой.	- Принципы работы лабораторного оборудования (микроскопы, ПЦР-амплификаторы, ламинарные боксы). – Методы культивирования клеток, выделения нуклеиновых кислот и белков.	– Самостоятельно работать с биообъектами (клетки, ткани) в стерильных условиях. – Подбирать оптимальные протоколы и настраивать оборудование под задачу.	– Навыками постановки экспериментов <i>in vitro</i>. – Методами статистической обработки результатов экспериментов (в т.ч. в специализированном ПО).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№	Содержание практических занятий	Часы (практ.)	Содержание самостоятельной работы	Часы (самост.)	Форма контроля
1 курс 1 семестр					
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности и правилам работы в биологической лаборатории. Ознакомление с тематикой кафедры/лаборатории.	2	Изучение нормативной документации (инструкции по ТБ, биоэтика). Выбор предполагаемого научного руководителя и темы НИР.	6	Проверка журнала ТБ, собеседование
2	Постановка цели и задач исследования. Разработка структуры индивидуального плана НИР на 1-й семестр.	2	Анализ литературы по выбранной тематике. Составление предварительного списка источников (не менее 20).	12	Представление индивидуального плана, список литературы
3	Обзор современных методов исследования в области клеточной биологии (микроскопия, культура клеток).	2	Изучение принципов работы оборудования (инвертированный микроскоп, ламинарный бокс). Конспектирование протоколов.	10	Устный опрос, конспект
4	Обзор современных методов молекулярной биологии (ПЦР, электрофорез, иммуноблоттинг).	2	Подготовка реферата по методам, релевантным теме магистерской диссертации.	12	Проверка реферата
5	Работа с базами данных научной литературы (PubMed, Scopus, eLibrary). Поиск и анализ статей.	2	Проведение углубленного патентно-информационного поиска по теме. Составление аналитического обзора.	12	Проверка аналитического обзора

№	Содержание практических занятий	Часы (практ.)	Содержание самостоятельной работы	Часы (самост.)	Форма контроля
6	Освоение первичных лабораторных навыков: приготовление буферов, растворов, стерилизация посуды.	2	Приготовление растворов по заданным прописям, ведение лабораторного журнала.	10	Проверка лабораторного журнала
7	Знакомство с объектом исследования (клеточные линии/ткани/модельные организмы). Правила работы с биообъектами.	2	Подготовка реферата по биологии объекта исследования.	12	Проверка реферата
8	Планирование эксперимента. Статистические методы планирования.	2	Освоение ПО для статистической обработки данных (GraphPad Prism, Statistica). Выполнение тренировочных упражнений.	12	Проверка выполненных упражнений
9	Оформление отчета по практике за 1-й семестр. Подготовка презентации.	2	Написание отчета, подготовка доклада и презентации для промежуточной аттестации.	22	Защита отчета (зачет)
	ИТОГО	18		108	Зачет
1 курс, 2 семестр					
1	Постановка задач на 2-й семестр. Корректировка индивидуального плана. Работа с научным руководителем.	2	Составление детального графика экспериментальных работ на семестр.	8	Утвержденный план
2-5	Практикум по методам исследования (блок 1): — Работа с культурами клеток (пассирование, криоконсервация, подсчет клеток).	8	Самостоятельное ведение культуры клеток, отработка техники пассирования,	32	Проверка навыков, журнал

№	Содержание практических занятий	Часы (практ.)	Содержание самостоятельной работы	Часы (самост.)	Форма контроля
			ведение журнала учета.		
6-7	Практикум по методам исследования (блок 2): — Выделение нуклеиновых кислот/белков. Оценка качества и количества (спектрофотометрия, флуориметрия).	4	Самостоятельное выделение образцов, подготовка проб для анализа.	24	Проверка протоколов, результатов
8-9	Проведение серии экспериментов по теме НИР (под контролем руководителя).	4	Самостоятельное выполнение эксперимента (постановка реакции, инкубации, учет результатов).	24	Наблюдение, журнал
10-11	Первичная обработка полученных данных. Построение графиков, таблиц. Статистический анализ.	4	Работа с ПО, оформление первичных данных в электронном виде.	16	Проверка обработанных данных
12-13	Анализ результатов. Сравнение с литературными данными. Выявление закономерностей.	4	Написание черновика раздела "Результаты и обсуждение" для отчета.	12	Проверка черновика
14	Подготовка отчета и презентации за 2-й семестр.	2	Оформление отчета по практике, подготовка доклада.	24	Защита отчета (зачет с оценкой)
	ИТОГО	14		116	Зачет

2 курс, 3 семестр

№	Содержание практических занятий	Часы (практ.)	Содержание самостоятельной работы	Часы (самост.)	Форма контроля
1	Анализ итогов 2-го семестра. Определение	2	Работа над литературным	10	Проверка

№	Содержание практических занятий	Часы (практ.)	Содержание самостоятельной работы	Часы (самост.)	Форма контроля
	направления заключительного этапа экспериментов для ВКР.		обзором для магистерской диссертации (дополнение, редактирование).		обзора
2-5	Проведение завершающих экспериментов (серия повторов, расширение выборки).	8	Самостоятельное планирование и выполнение экспериментов. Ведение рабочего журнала.	30	Наблюдение, журнал
6-9	Обработка и систематизация всего массива данных за весь период НИР.	8	Статистическая обработка, построение сводных таблиц, диаграмм. Подготовка иллюстративного материала.	30	Проверка материалов
10-13	Написание текста глав диссертации (экспериментальная часть, результаты, обсуждение).	8	Написание чернового варианта глав ВКР.	24	Проверка глав
14-16	Подготовка тезисов/статьи для публикации по результатам НИР.	6	Написание и оформление тезисов доклада на конференцию или статьи в сборник.	14	Представление текста публикации
17-18	Итоговый отчет по НИР за весь период обучения. Предзащита результатов магистерской диссертации на кафедре.	2	Оформление итогового отчета по практике. Подготовка доклада и презентации для предзащиты ВКР.	30	Дифференцированный зачет (защита отчета/предзащита ВКР)
	ИТОГО	18		108	Зачет с оценкой

6. Общий порядок организации производственной практики

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является важнейшей составляющей профессиональной подготовки студентов и направлена на закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков и формирование профессиональных компетенций. Организация практики включает в себя несколько этапов, обеспечивающих эффективное выполнение поставленных задач.

Первым этапом является планирование и подготовка. В рамках этого этапа разрабатывается программа и график прохождения практики, согласовываются условия с предприятием или организацией, подбирается место прохождения практики, оформляются необходимые документы (приказы, договоры). Также проводится подготовка студентов: ознакомление с программой практики, правилами внутреннего распорядка, требованиями охраны труда и техники безопасности.

Следующий этап — проведение предварительной подготовки. Студенты проходят инструктаж по охране труда, знакомятся с технологическими процессами, оборудованием и документацией предприятия. Назначаются руководители от учебного заведения и предприятия, которые будут курировать выполнение заданий.

Во время прохождения практики студенты выполняют задания согласно программе под руководством наставников. В этот период ведутся отчетные документы: дневники, журналы учета работы, отчеты о выполненных заданиях. Регулярно осуществляется контроль за выполнением заданий и качеством работы.

По завершении практики проводится оценка результатов. Руководители от предприятия и учебного заведения анализируют достижения студентов, проводят итоговую аттестацию — защиту отчетов или презентаций. После этого оформляются все необходимые документы: акт о прохождении практики, ведомость оценок.

Заключительным этапом является подведение итогов: обсуждение результатов с студентами, сбор обратной связи для улучшения организации будущих практик. Итоговые отчеты передаются в учебное заведение для учета в зачетной ведомости.

Таким образом, четкая организация всех этапов прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа) способствует формированию у студентов профессиональных компетенций и успешной адаптации к условиям будущей профессиональной деятельности.

7. Образовательные технологии

В процессе прохождения производственной практики использование современных образовательных технологий играет важную роль в повышении эффективности обучения и формировании профессиональных компетенций студентов. В ходе практики применяются различные методы и средства, способствующие более глубокому освоению профессиональных навыков и развитию самостоятельности.

. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);

- *технологии контекстного обучения* - система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);

- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной

образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

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 или с использованием ЭИОС СОГУ.

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

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

Основные компоненты учебно-методического обеспечения самостоятельной работы на практике:

1. **Планирование заданий и целей:** составление индивидуальных планов и программ самостоятельной работы, включающих конкретные задачи, сроки выполнения и критерии оценки. Это помогает студентам ориентироваться в объеме и характере деятельности.
2. **Методические рекомендации:** подготовка инструкций, методических указаний и рекомендаций по выполнению конкретных видов работ, анализу производственных процессов, ведению документации и другим аспектам профессиональной деятельности.
3. **Образцы документов и шаблоны:** предоставление образцов отчетных документов, журналов учета, протоколов и других форм отчетности для самостоятельного заполнения и анализа.
4. **Информационные ресурсы:** использование электронных учебных пособий, видеоматериалов, нормативных документов и справочных источников для самостоятельного поиска информации.
5. **Контрольные вопросы и задания:** разработка вопросов для самопроверки, тестов или кейсов для закрепления знаний и навыков.
6. **Обратная связь:** организация регулярных консультаций с руководителями практики для обсуждения прогресса, получения рекомендаций и корректировки планов работы.

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

Методические рекомендации по выполнению заданий рубежной контрольной работы (теста)

К контролирующим материалам для проверки уровня освоения студентами содержания дисциплины относятся тестовые задания. Наиболее удачными в данном случае будут являться тесты достижения, которые достаточно хорошо идентифицируют наличие (или отсутствие) у студентов навыков обращения с изучаемыми материалами.

Тестовые задания, включенные в тест, разработаны в соответствии с учебной программой дисциплины. Промежуточное тестирование по дисциплине проводится после изучения всей дисциплины в семестре.

Перед тестированием рекомендуется тщательно проработать учебную литературу, указанную в п. 9 рабочей программы дисциплины, и подготовить по ней ответы на тесты. При необходимости и желании студент может использовать другие источники.

Методические рекомендации по написанию рефератов (докладов)

Реферат (доклад)— самостоятельная работа, содержащая краткое изложение актуальной научной проблемы и ее современной трактовки на основе последних научных изысканий по этой теме. Он является действенной формой самостоятельного исследования актуальных исторических проблем на основе изучения соответствующих разделов учебных пособий, специальной монографической литературы, а также научных статей, отражающих последний исследовательский опыт в области изучаемого вопроса. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения материала, способствует приобщению студентов к научно-исследовательской деятельности.

Реферат должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основную часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

Для разработки реферата необходимо тщательно проработать не менее 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При этом выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и иные точки зрения, т.е. материал для полемики.

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 – чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. 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 презентации

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

2. Слайды не рекомендуется перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. Наиболее важный материал необходимо выделить.

3. Цифровой материал, плохо воспринимаемый со слайдов, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

4. Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации.

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

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

7. Главные выводы по материалу презентации целесообразно поместить на отдельном слайде

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Критерии оценки контрольной работы могут быть как общие, так и частные. К общим критериям можно отнести следующие:

- соответствие контрольной работы теме;
- глубина и полнота раскрытия темы;
- адекватность передачи содержания первоисточника; логичность, связность; доказательность;
- структурная упорядоченность (наличие введения, основной части, заключения, их оптимальное соотношение);
- оформление (наличие плана, списка литературы, культура цитирования, сноски и т. д.); языковая правильность.

Частные критерии относятся к конкретным структурным частям контрольной работы: введению, основной части, заключению.

1. Критерии оценки введения: наличие обоснования выбора темы, ее актуальности; наличие сформулированных целей и задач работы; наличие краткой характеристики первоисточников.

2. Критерии оценки основной части: структурирование материала по разделам, параграфам, абзацам; наличие заголовков к частям текста и их соответствие содержанию; проблемность и разносторонность в изложении материала; выделение в тексте основных понятий и терминов, их толкование; наличие примеров, иллюстрирующих теоретические положения.

3. Критерии оценки заключения: наличие выводов по результатам анализа; выражение своего мнения по проблеме; наличие приложения: рисунков и схем (при необходимости).

Все требования к контрольной работе сообщаются задолго до его написания. Общая оценка за контрольную работу выставляется следующим образом: от 65% до 80% - «удовлетворительно»; 80-90% - «хорошо»; 90-100% - «отлично».

Методические указания для преподавателей по проведению практических занятий

В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, решаются задачи из сборников по введению в языкознание, разбирается каждый конкретный пример.

В начале практического занятия следует обратить на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть конкретными и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

После предварительной части следует начинать разбирать вопросы, имеющие более длинные сценарии взаимодействия основных идей темы занятия.

Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут

предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой.

Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка, наряду с устной, является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективности оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

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

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются: отчет, устный доклад и мультимедийная презентация

Формы *промежуточной аттестации*: зачет (1, 2 семестры), зачет с оценкой - 3 семестр

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Критерии оценивания результатов устного опроса

<i>Уровень освоения</i>	<i>Критерии</i>	<i>Баллы</i>
<i>Максимальный уровень</i>	<i>Студент дал полный ответ на один из вопросов по теме.</i>	<i>2</i>
<i>Средний уровень</i>	<i>Студент дал неполный ответ на один из вопросов по теме</i>	<i>1</i>
<i>Минимальный уровень</i>	<i>Студент не ответил ни на один из вопросов по теме</i>	<i>0</i>

Критерии оценивания результатов выполнения практико-ориентированного задания

<i>Уровень освоения</i>	<i>Критерии</i>	<i>Баллы</i>
<i>Максимальный уровень</i>	<i>Задание выполнено правильно: выводы аргументированы, основаны на знании материала, владении категориальным аппаратом</i>	<i>4</i>
<i>Средний уровень</i>	<i>Задание выполнено в целом правильно: но допущены ошибки в аргументации, обнаружено поверхностное владение терминологическим аппаратом</i>	<i>3</i>
<i>Минимальный уровень</i>	<i>Задание выполнено с ошибками в формулировке тезисов и аргументации, обнаружено слабое владение терминологическим аппаратом</i>	<i>2</i>
<i>Минимальный уровень не достигнут</i>	<i>Задание не выполнено или выполнено с серьёзными ошибками</i>	<i>1</i>

Критерии оценивания результатов тестирования

<i>Уровень освоения</i>	<i>Критерии</i>
<i>Максимальный уровень</i>	<i>Выполнены правильно все задания теста (тест зачтен)</i>
<i>Средний уровень</i>	<i>Выполнено правильно больше половины заданий (тест зачтен)</i>
<i>Минимальный уровень</i>	<i>Выполнено правильно меньше половины заданий (тест не зачтен)</i>

Критерии оценивания результатов контрольной работы

<i>Уровень освоения</i>	<i>Критерии</i>	<i>Баллы</i>
<i>Максимальный уровень</i>	<i>Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, содержит 1-2 мелких ошибки; ответы студента правильные, четкие, содержат 1-2 неточности</i>	<i>5</i>
<i>Средний уровень</i>	<i>Контрольная работа содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов; ответы студента правильные, но их формулирование затруднено и требует наводящих вопросов от преподавателя</i>	<i>4</i>
<i>Минимальный уровень</i>	<i>Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми</i>	<i>3</i>

	требованиями, неполное раскрытие темы в теоретической части и/или в практической части контрольной работы; ответы студенты формально правильны, но поверхностны, плохо сформулированы, содержат более одной принципиальной ошибки	
Минимальный уровень не достигнут	Контрольная работа содержит более одной принципиальной ошибки моделей решения задачи; контрольная работа оформлена не в соответствии с предъявляемыми требованиями; ответы студента путанные, нечеткие, содержат множество ошибок, или ответов нет совсем; несоответствие варианту.	2

Критерии оценивания доклада/сообщения

Уровень освоения	Критерии	Баллы
<i>Максимальный уровень</i>	– продемонстрировано умение выступать перед аудиторией; – содержание выступления даёт полную информацию о теме; – продемонстрировано умение выделять ключевые идеи; – умение самостоятельно делать выводы, использовать актуальную научную литературу; – высокая степень информативности, компактность слайдов	3
<i>Средний уровень</i>	– продемонстрирована общая ориентация в материале; – достаточно полная информация о теме; – продемонстрировано умение выделять ключевые идеи, но нет самостоятельных выводов; – невысокая степень информативности слайдов; – ошибки в структуре доклада; – недостаточное использование научной литературы	2
<i>Минимальный уровень</i>	– продемонстрирована слабая (с фактическими ошибками) ориентация в материале; – ошибки в структуре доклада; – научная литература не привлечена	1
<i>Минимальный уровень не достигнут</i>	– выступление не содержит достаточной информации по теме; – продемонстрировано неумение выделять ключевые идеи; – неумение самостоятельно делать выводы, использовать актуальную научную литературу.	0

Критерии оценки реферата

оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; во время защиты отсутствует вывод;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен.

Критерии оценивания презентаций:

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет 5 баллов, из них:

Наименование критерия	Критерии оценивания			
	5	4	3	2
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используются.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме. Использует научную терминологию. Обладает навыками	Автор владеет материалом по теме, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия.	Представлены искаженные данные

	ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература		Недостаточно цитируется литература.	
--	---	--	-------------------------------------	--

Критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания
	Составление опорного конспекта	- 2 балла выставляется студенту, если конспект содержателен и соответствует разработанному плану; в конспекте полностью отражены основные положения и результаты работы автора; студент излагает мысли своими словами в ясной и лаконичной форме; соответствие оформления конспекта требованиям; наличие схем и графическое выделение особо значимой информации; самостоятельно сформулировано резюме по прочитанному и законспектированному материалу; - 1,5 балла выставляется студенту, если конспект достаточно содержателен и соответствует плану; в конспекте достаточно полно отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, заимствованными из первоисточника; соответствие оформления конспекта требованиям; наличие схем и графическое выделение особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу составлено с помощью преподавателя; - 1 балл выставляется студенту, если конспект недостаточно содержателен и частично соответствует плану; в конспекте недостаточно полно отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, заимствованными из первоисточника; не полное соответствие оформления конспекта требованиям; отсутствие в конспекте схем и графического выделения особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу отсутствует; - 0 баллов выставляется студенту, если конспект не содержателен и не соответствует плану; в конспекте не отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, полностью заимствованными из первоисточника; оформление конспекта не соответствует требованиям; отсутствие в конспекте схем и графического выделения особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу отсутствует.

	Составление схемы	- 3 балла выставляется студенту, если содержание схемы полностью соответствует содержанию темы; структура логична; правильный отбор информации; наличие обобщающего характера изложения информации; - 1-2 балла выставляется студенту, если содержание схемы не в полной мере раскрывает содержание темы; изучаемый материал проработан фрагментарно; отсутствует обобщающий характер изложения информации; - 0 баллов выставляется студенту, если содержание схемы не раскрывает содержание темы; демонстрируется фрагментарный объем знаний в рамках освещаемого вопроса; отсутствует обобщающий характер изложения информации.
	Анализ ситуаций	- 2 балла выставляется студенту, если проводится комплексная оценка предложенной ситуации; знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, правильный выбор тактики действий; - 1 балл выставляется студенту, если проводится комплексная оценка предложенной ситуации, незначительные затруднения при ответе на теоретические вопросы, неполное раскрытие междисциплинарных связей; правильный выбор тактики действий; логическое обоснование теоретических вопросов с дополнительными комментариями педагога; - 0 баллов выставляется студенту, если происходит неверная оценка ситуации; неправильно выбрана тактика действий.
	Подготовка информационного сообщения	- 3 балла выставляется студенту, если содержание сообщения полностью соответствует освещаемому вопросу; сообщение отличается глубиной проработки изучаемого материала; выделены основные понятия; в текст сообщения введены дополнительные данные, характеризующие объект изучения; точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать обоснованные выводы; сообщение отличается грамотностью и полнотой использования источников; наличие элементов наглядности; - 2 балла выставляется студенту, если содержание сообщения соответствует освещаемому вопросу; выделены основные понятия; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать обоснованные выводы при наличии несущественных недочетов; сообщение отражает полноту использования источников; наличие элементов наглядности; - 1 балл выставляется студенту, если содержание сообщения частично соответствует освещаемому вопросу; использование необходимой научной терминологии; стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать выводы при наличии исправленных с помощью преподавателя недочетов;

	элементы наглядности отсутствуют; сообщение не отражает полноту использования источников; - 0 баллов выставляется студенту, если содержание сообщения не соответствует освещаемому вопросу; демонстрируется фрагментарный объем знаний в рамках освещаемого вопроса; неверное использование научной терминологии, нарушение в стилистическом и логическом изложении ответа на вопрос; выводы излагаются с существенными ошибками.
--	---

Критерии оценки устного и/или письменного ответа на практическом занятии

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет **5 баллов**, из них:

Оценка	Критерии оценки устного и/или письменного ответа на практическом занятии
«5»	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, ответ структурирован, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
«4»	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом ответ не структурирован и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
«3»	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, ответ не структурирован, информация трудна для восприятия.
«2»	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии отсутствует, ответ не структурирован, информация трудна для восприятия.

Критерии и шкала оценивания устного ответа обучающегося на экзамене (зачете)

Максимальное количество баллов на зачете – 30, из них:

1. Ответ на первый вопрос – 15 баллов.
2. Ответ на второй вопрос – 15 баллов.

Расчет итоговой рейтинговой оценки

До 50 баллов	«неудовлетворительно» / «не зачтено»
От 50 до 70 баллов	«удовлетворительно» / «зачтено»
От 71 до 85 баллов	«хорошо» / «зачтено»
От 86 до 100 баллов	«отлично» / «зачтено»

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

Оценочные средства по итогам прохождения практики

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчёта и отзыва руководителя практики в комиссии, в которую входят научный руководитель магистерской программы и руководитель практики по направлению подготовки. По итогам положительной аттестации магистранту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). Оценка по учебной практике приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов сессионной аттестации магистрантов.

Критерий оценивания Оценка	Описание
Отлично	Отчет по практике соответствует по структуре и содержанию заявленным требованиям. В отчете полностью отражены и выполнены все виды профессиональных умений и навыков, опыта профессиональной деятельности, перечисленных в содержании программы производственной практики. Индивидуальное задание выполнено в полном объеме.
Хорошо	Отчет по практике соответствует по структуре и содержанию заявленным требованиям. В отчете не в полной мере отражены и выполнены все виды профессиональных умений и навыков, перечисленных в содержании программы производственной практики. Индивидуальное задание выполнено в полном объеме
Удовлетворительно	Отчет по практике соответствует по структуре и содержанию заявленным требованиям. В отчете не в полной мере отражены и выполнены все виды профессиональных умений и навыков, перечисленных в содержании программы производственной практики. Имеются недостатки в оформлении отчета. Индивидуальное задание выполнено не в полном объеме.
Неудовлетворительно	Отчет по практике не соответствует по структуре и содержанию заявленным требованиям. В отчете не отражены и не выполнены все виды профессиональных умений и навыков, перечисленных в содержании программы производственной практики. Индивидуальное задание не выполнено

8.2. Вопросы к зачету по дисциплине по семестрам

1 семестр (75 вопросов)

Тема 1: Организация научно-исследовательской работы и техника безопасности (10 вопросов)

1. Перечислите основные правила техники безопасности при работе в биологической лаборатории.
2. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при работе с химическими реактивами?
3. Опишите порядок действий при попадании биологического материала на кожу или слизистые.
4. Какие существуют классы биологической опасности и какие меры защиты соответствуют каждому классу?
5. Что такое биоэтика? Какие этические нормы необходимо соблюдать при работе с клеточными культурами и лабораторными животными?

6. Назовите основные типы лабораторного оборудования и правила эксплуатации каждого (центрифуга, автоклав, ламинарный бокс, микроскоп).

7. Какие документы регламентируют организацию научно-исследовательской работы в магистратуре?

8. Что такое индивидуальный план НИР и какие разделы он должен содержать?

9. Как правильно организовать рабочее место в лаборатории, чтобы минимизировать риски контаминации?

10. Какие средства индивидуальной защиты обязательны при работе в лаборатории клеточных технологий?

Тема 2: Планирование научного исследования (10 вопросов)

11. Сформулируйте цель и задачи вашего научного исследования (в соответствии с темой магистерской диссертации).

12. Что такое объект и предмет исследования? Приведите примеры применительно к вашей теме.

13. Какие этапы включает в себя научное исследование в области клеточной и молекулярной биологии?

14. Что такое гипотеза исследования и как её правильно сформулировать?

15. Какие методы теоретического и эмпирического исследования вы знаете?

16. Как выбрать адекватные методы для решения поставленных задач?

17. Что такое валидность эксперимента и как её обеспечить?

18. Какие факторы могут повлиять на достоверность результатов биологического эксперимента?

19. Как составить график выполнения работ (тайм-менеджмент в науке)?

20. Что такое пилотное исследование и зачем оно нужно?

Тема 3: Работа с научной литературой и информационный поиск (15 вопросов)

21. Назовите основные базы данных научной литературы в области биологии (отечественные и зарубежные).

22. Как правильно сформулировать поисковый запрос в PubMed?

23. Какие операторы используются для расширения или сужения поиска в базах данных?

24. Что такое импакт-фактор журнала и как его узнать?

25. Какие критерии используются для оценки научной значимости публикации?

26. Как отличить рецензируемое научное издание от псевдонаучного?

27. Что такое научный обзор и каковы требования к его написанию?

28. Как правильно составить список литературы по ГОСТу (или международным стандартам)?

29. Какие существуют менеджеры цитирования (Zotero, Mendeley) и для чего они нужны?

30. Как провести анализ литературных источников по теме и выделить нерешённые проблемы?

31. Что такое патентный поиск и актуален ли он для биологических исследований?

32. Как работать с полнотекстовыми базами данных (ScienceDirect, Springer, eLibrary)?

33. Какие требования предъявляются к оформлению ссылок в тексте научной работы?

34. Как избежать плагиата при написании литературного обзора?

35. Напишите аннотацию к одной из статей по вашей теме (краткое содержание, актуальность, выводы).

Тема 4: Основы экспериментальных методов (клеточная и молекулярная биология) (20 вопросов)

36. Опишите принцип работы светового микроскопа. Какие типы микроскопии используются в клеточной биологии?

37. В чём отличие флуоресцентной микроскопии от конфокальной?

38. Какие красители используются для визуализации клеточных структур?
 39. Что такое клеточная линия? Какие типы клеточных линий существуют (первичные, перевиваемые, иммортализованные)?
 40. Условия культивирования клеток: питательные среды, температура, CO₂-инкубатор.
 41. Как проводят пассирование (пересев) адгезивных и суспензионных клеток?
 42. Методы криоконсервации клеток и правила размораживания.
 43. Что такое ПЦР (полимеразная цепная реакция)? Принцип метода и его разновидности.
 44. Какие компоненты необходимы для проведения ПЦР?
 45. Что такое электрофорез нуклеиновых кислот и как интерпретировать его результаты?
 46. Методы выделения ДНК и РНК: основные этапы и особенности.
 47. Как оценить чистоту и концентрацию нуклеиновых кислот (спектрофотометрия, флуориметрия)?
 48. Основы метода иммуноблоттинга (вестерн-блот): этапы и принцип детекции.
 49. Что такое ELISA (иммуноферментный анализ) и где он применяется?
 50. Методы выделения тотального белка из клеток и тканей.
 51. Как определить концентрацию белка (метод Брэдфорда, Лоури, бицинхониновой кислоты)?
 52. Что такое проточная цитометрия и для каких задач она используется?
 53. Принципы работы ламинарного бокса и правила асептики при работе с клетками.
 54. Какое оборудование необходимо для постановки ПЦР-анализа (амплификатор, система гель-документации)?
 55. Какие методы используются для изучения экспрессии генов (кроме ПЦР)?
- Тема 5: Статистическая обработка данных и планирование эксперимента (10 вопросов)**
56. Что такое генеральная совокупность и выборка? Как обеспечить репрезентативность выборки?
 57. Какие существуют типы данных в биологических исследованиях (количественные, качественные)?
 58. Основные описательные статистики: среднее, медиана, мода, стандартное отклонение, ошибка среднего.
 59. Что такое нормальное распределение и как проверить нормальность распределения данных?
 60. Параметрические и непараметрические критерии различий: когда какие применять?
 61. Что такое t-критерий Стьюдента и условия его применения?
 62. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ (ANOVA): суть метода.
 63. Что такое корреляционный анализ и как интерпретировать коэффициент корреляции?
 64. Принципы рандомизации и репликации в эксперименте.
 65. Как рассчитать необходимый объём выборки для получения достоверных результатов?

Тема 6: Подготовка отчёта и презентации (10 вопросов)

66. Какова структура отчёта по производственной практике (НИР) за семестр?
67. Какие требования предъявляются к оформлению текста отчёта (шрифт, интервалы, поля, нумерация)?
68. Как правильно оформить таблицы и рисунки в научном отчёте?
69. Что должно быть отражено во введении к отчёту?
70. Как написать раздел «Материалы и методы»?
71. Что включает в себя раздел «Результаты» и чем он отличается от «Обсуждения»?
72. Как сформулировать выводы по итогам семестра?
73. Правила составления презентации для защиты отчёта.
74. Какие вопросы обычно задают на защите отчёта и как к ним подготовиться?
75. Критерии оценки отчёта по практике (зачёт с оценкой).

2 семестр (75 вопросов)

Тема 1: Углублённые методы клеточной биологии (15 вопросов)

1. Детально опишите методику пассирования адгезивных клеток: какие растворы используются, последовательность действий.
2. Как определить жизнеспособность клеток с помощью трипанового синего?
3. Методы синхронизации клеточного цикла.
4. Что такое клеточный цикл и какие методы позволяют изучать его фазы?
5. Культивирование клеток в 3D-матриксе: особенности и применение.
6. Как индуцировать дифференцировку клеток в культуре?
7. Трансфекция клеток: методы (липофекция, электропорация, вирусные векторы).
8. Как создать стабильную клеточную линию с нокаутом гена (CRISPR/Cas9)?
9. Методы анализа пролиферации клеток (МТТ-тест, подсчёт в камере Горяева, проточная цитометрия).
10. Иммуноцитохимическое окрашивание: протокол и контроль специфичности.
11. Конфокальная микроскопия: подготовка образцов, настройка прибора, получение изображений.
12. Проточная цитометрия: подготовка клеток, панели антител, анализ данных (гистограммы, точечные графики).
13. Сортировка клеток с помощью FACS: принцип и применение.
14. Анализ клеточного метаболизма (Сибергрин, методы оценки митохондриального дыхания).
15. Работа с первичными культурами клеток: выделение из тканей, особенности культивирования.

Тема 2: Методы молекулярной биологии (15 вопросов)

16. Выделение РНК: методы (гуанидин-тиоцианат, колонки), борьба с РНКазами.
17. Оценка целостности РНК (электрофорез, капиллярный электрофорез, RIN).
18. Обратная транскрипция: принцип, ферменты, прайминг (олиго-dT, случайные гексамеры).
19. Количественная ПЦР в реальном времени (qPCR): принцип, детекция (SYBR Green, TaqMan).
20. Абсолютное и относительное количественное определение экспрессии генов.
21. Подбор праймеров для ПЦР: требования, программы (Primer-BLAST, Oligo).
22. Электрофорез белков в полиакриламидном геле (SDS-PAGE): приготовление гелей, подготовка образцов.
23. Иммуноблоттинг: перенос на мембрану, блокировка, инкубация с антителами, детекция (хемилюминесценция, флуоресценция).
24. Выбор первичных и вторичных антител: специфичность, кросс-реактивность.
25. Методы иммунопреципитации (Co-IP, ChIP): принцип и применение.
26. Масс-спектрометрия в протеомике: основные типы и подготовка образцов.
27. Основы транскриптомного анализа (RNA-seq): библиотеки, секвенирование, биоинформатический анализ.
28. Методы редактирования генома (CRISPR/Cas9): дизайн направляющих РНК, доставка, валидация нокаута.
29. Векторы для клонирования: плазмиды, вирусы, особенности выбора.
30. Трансформация бактерий, выделение плазмидной ДНК, рестрикционный анализ.

Тема 3: Практические навыки работы в лаборатории (15 вопросов)

31. Ведение лабораторного журнала: требования, структура записи, что обязательно фиксировать.

32. Как правильно маркировать пробирки, чашки, криопробирки?
33. Приготовление культуральной среды: состав, добавки (сыворотка, антибиотики, глутамин), стерилизация фильтрованием.
34. Работа с CO₂-инкубатором: контроль параметров, профилактика контаминации.
35. Микроскопия живых клеток: настройка фазового контраста, выбор объективов.
36. Как проводить учёт клеток в камере Горяева или с помощью автоматического счётчика?
37. Очистка и утилизация биологических отходов: правила, автоклавирование.
38. Приготовление растворов заданной концентрации (молярной, процентной, массовой).
39. Работа с дозаторами переменного и постоянного объёма: калибровка, техника пипетирования.
40. Центрифугирование: выбор ротора, скорости, времени, температуры.
41. Электрофорезная камера: заливка геля, нанесение проб, режимы.
42. Визуализация гелей: трансиллюминатор, гель-документирующие системы.
43. Спектрофотометр Nanodrop: принцип работы, промывка, измерение концентрации и чистоты.
44. Работа в стерильных условиях: обработка рук, бокса, использование перчаток.
45. Идентификация и устранение наиболее частых проблем в экспериментах (контаминация, отсутствие сигнала, неспецифические полосы).

Тема 4: Обработка и анализ экспериментальных данных (10 вопросов)

46. Как правильно организовать хранение сырых данных (электронные файлы, архивация)?
47. Программы для статистической обработки: GraphPad Prism, Statistica, R – основные возможности.
48. Построение графиков в Excel/Origin: типы графиков, ошибки, подписи осей.
49. Как провести t-тест в GraphPad Prism (пошаговая инструкция)?
50. Интерпретация p-значения: что означает $p < 0,05$?
51. Множественное тестирование: поправка Бонферрони и другие методы коррекции.
52. Анализ данных проточной цитометрии: программы FlowJo, FCS Express.
53. Калибровочные кривые в количественных методах (ПЦР-PB, ELISA).
54. Нормировка данных (на внутренний контроль, на общий белок, на количество клеток).
55. Представление данных в виде «среднее $\pm$ стандартная ошибка» или «среднее $\pm$ стандартное отклонение» – когда что?

Тема 5: Интерпретация и обсуждение результатов (10 вопросов)

56. Как сравнить полученные результаты с данными литературы?
57. Что делать, если результаты противоречат гипотезе?
58. Какие выводы можно сделать из отрицательного результата?
59. Как определить биологическую значимость найденных различий?
60. В чём разница между корреляцией и причинно-следственной связью?
61. Как сформулировать предварительные выводы по серии экспериментов?
62. Какие ограничения могут быть у вашего исследования?
63. Как спланировать следующий эксперимент на основе полученных данных?
64. Роль контроля в эксперименте: положительный, отрицательный, изотипический контроль.
65. Как оценить воспроизводимость результатов?

Тема 6: Написание научного текста (10 вопросов)

66. Структура главы «Результаты» в магистерской диссертации.
67. Как написать раздел «Материалы и методы» так, чтобы другой исследователь смог воспроизвести эксперимент?
68. Правила оформления ссылок на литературу в тексте (ГОСТ или другой стандарт).

- 69. Как избежать тавтологии и сделать текст научным?
- 70. Что такое IMRAD-структура научной статьи?
- 71. Как подписывать рисунки и таблицы (legend)?
- 72. Требования к оформлению списка сокращений.
- 73. Этические аспекты соавторства: кто может быть соавтором публикации?
- 74. Как подготовить тезисы доклада на конференцию?
- 75. Процедура сдачи отчёта за 2-й семестр: содержание, сроки, форма защиты.

3 семестр (75 вопросов)

Тема 1: Обобщение и систематизация результатов (10 вопросов)

1. Как объединить данные, полученные за весь период НИР, в единую систему?
2. Методы визуализации комплексных данных (тепловые карты, кластерный анализ).
3. Принципы построения обобщающих таблиц и сводных графиков.
4. Как выявить основные закономерности и тенденции в результатах?
5. Какие статистические методы подходят для анализа совокупности всех экспериментов?
6. Оценка достоверности и надёжности итоговых выводов.
7. Что делать, если некоторые данные выбиваются из общей картины (выбросы)?
8. Как провести мета-анализ собственных данных с учётом разных условий?
9. Сравнение результатов разных этапов работы: прогресс и изменения.
10. Как сформулировать итоговые положения, выносимые на защиту?

Тема 2: Написание магистерской диссертации (15 вопросов)

11. Структура магистерской диссертации: введение, обзор литературы, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение, список литературы, приложения.
12. Как написать актуальность темы исследования?
13. Цель и задачи диссертации: как они соотносятся с выводами?
14. Научная новизна и практическая значимость: что писать?
15. Обзор литературы: как систематизировать информацию, выделить проблему и показать место своей работы.
16. Детальное описание методов: что обязательно включить, чтобы работа была верифицируема.
17. Изложение результатов: логика, последовательность, иллюстрации.
18. Обсуждение: как сопоставить свои данные с литературными, объяснить сходства и различия.
19. Выводы: требования к формулировкам (кратко, чётко, по задачам).
20. Оформление библиографии: ГОСТ Р 7.0.100-2018 или другой стандарт.
21. Оформление приложений (протоколы, акты внедрения, большие таблицы).
22. Требования к объёму, шрифту, интервалам, полям.
23. Как проверить диссертацию на плагиат (системы Антиплагиат.ВУЗ)?
24. Работа с научным руководителем: как учитывать правки и замечания.
25. Подготовка автореферата (если требуется) или текста выступления.

Тема 3: Подготовка научных публикаций (10 вопросов)

26. Как выбрать журнал для публикации статьи? Критерии (импакт-фактор, квартиль, тематика).
27. Структура научной статьи (IMRAD) и особенности каждого раздела.
28. Как написать убедительное введение (Introduction) в статью?
29. Какие требования к оформлению рисунков в журналах (разрешение, формат)?
30. Как ответить на замечания рецензентов (cover letter, point-by-point response)?
31. Этические нормы публикаций: авторство, конфликт интересов, дублирующие публикации.
32. Что такое ORCID и ResearcherID и зачем они нужны?
33. Процесс подачи статьи через онлайн-системы (ScholarOne, Editorial Manager).
34. Виды статей: original research, review, short communication, letter.
35. Как подготовить тезисы конференции и постерный доклад?

Тема 4: Подготовка к предзащите и защите ВКР (10 вопросов)

36. Структура доклада на предзащиту (обычно 5–7 минут).
37. Как выделить главное в презентации: не перегружать слайды текстом.
38. Правила оформления презентации (шрифты, фон, анимация).

39. Что обязательно должно быть на слайдах: цель, задачи, методы, ключевые результаты, выводы.

40. Как подготовить раздаточный материал для членов комиссии?

41. Типичные вопросы на защите: по методам, по интерпретации, по практическому применению.

42. Как аргументированно отвечать на критику?

43. Психологическая подготовка к публичному выступлению.

44. Роль научного руководителя на защите.

45. Критерии оценки ВКР (актуальность, новизна, достоверность, оформление, защита).

Тема 5: Научная коммуникация и презентация результатов (10 вопросов)

46. Особенности устного доклада на научной конференции.

47. Как заинтересовать аудиторию с первых секунд?

48. Работа с голосом, темп речи, зрительный контакт.

49. Использование английского языка в международных презентациях.

50. Как составить убедительный постер? Принципы дизайна, читаемость.

51. Электронные постеры (e-poster) – особенности.

52. Взаимодействие с коллегами в кулуарах конференции: networking.

53. Как представить сложные данные (схемы, графики) доходчиво.

54. Реагирование на вопросы из зала: если не знаешь ответа.

55. Этикет научной дискуссии.

Тема 6: Заключительный этап НИР и перспективы (10 вопросов)

56. Как оценить вклад НИР в формирование ваших профессиональных компетенций?

57. Какие навыки, полученные за время практики, будут полезны в будущей работе?

58. Возможные направления дальнейших исследований по теме.

59. Как результаты работы могут быть использованы в практической сфере (биотехнология, медицина)?

60. Подготовка заявки на грант или стипендию по результатам НИР.

61. Оформление отчёта по НИР за весь период обучения: структура, отличие от диссертации.

62. Как составить резюме (CV) с указанием научного опыта?

63. Публичная защита отчёта по практике в 3-м семестре: регламент, критерии.

64. Что такое «портфолио магистранта» и что в него входит?

65. Как подготовить список публикаций и выступлений на конференциях?

66. Роль научно-исследовательской работы в поступлении в аспирантуру.

67. Какие профессиональные сообщества существуют в вашей области и как в них вступить?

68. Как отслеживать актуальные тренды в клеточных и молекулярных технологиях?

69. Планирование дальнейшего профессионального развития (курсы повышения квалификации, стажировки).

70. Ответственность за достоверность представленных данных (научная этика).

71. Процедура сдачи итогового отчёта и получения дифференцированного зачёта.

72. Возможные форматы представления результатов: статья, патент, методические рекомендации.

73. Как оформить заявку на предполагаемое изобретение (если есть)?

74. Анализ ошибок и трудностей, возникших в ходе НИР, и пути их преодоления.

75. Итоговая рефлексия: что дала вам научно-исследовательская практика, какие компетенции сформированы?

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины А)

Основная литература:

1. Барышева, Е. С. Биохимия : учебное пособие / Барышева Е. С. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 141 с. - ISBN 978-5-7410-1888-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018880.html>
2. Зверев, В. В. Основы микробиологии и иммунологии : учебник / под ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-5046-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450468.html>
3. Прошкина, Е. Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки : учебное пособие для вузов / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юранева, А. А. Москалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 73 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19907-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557317>
4. Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07505-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561054>
5. Молекулярная биология. Практикум : учебник для вузов / под редакцией А. С. Коничева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-53412544-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565299>

Б) Дополнительная литература

4. Ившина, И. Б. Большой практикум "Микробиология" : учебное пособие / Ившина И. Б. - СПб : Проспект Науки, 2019. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/PN0096.html>
5. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 428 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510779>
6. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510995>
7. Веселовский, С. Ю. Микробиология, санитария, гигиена и биологическая безопасность на пищевом производстве : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. Ю. Веселовский, В. А. Агольцов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 224 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15131-2. — Текст : электронный // Образовательная

в) Интернет-ресурсы и программное обеспечение

Реестр электронных библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов, доступ к которым обеспечен для обучающихся по образовательным программам, реализуемым в 2026-2027 учебном году

Название базы данных (пакета), производитель, ЭБС	Платформа и (или) адрес в сети Интернет	Реквизиты и срок действия документа, подтверждающего законные основания на	Правообладатель	Количество ключей (пользователей)
«Университетская библиотека Online» Базовая коллекция	https://biblioclub.ru Требуется регистрация.	Договор № 571-12/2025 от 12.01.2027 г. С 01.01.2026 г. -31.12.2026 г.	ООО «НексМедиа»	Без ограничения количества пользователей
Информационно- аналитическая система SCIENCE INDEX: рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, русские научные и научно-технические журналы	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионный договор № 310-5051/2025 от 31.03. 2025 г. С 14.04.2025 г.-20.04.2026 г.	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
eLIBRARY.RU - интегрированный научный информационный портал в русской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования.	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Ресурс открытого доступа	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
«Юрайт» - Учебники по всем специальностям и направлениям подготовки. - ЦУМК по федеральному проекту «Кадры для цифровой экономики»	«Юрайт» https://urait.ru/info/courses?utm_source...m_campaign Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 -31.12.2026 г.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
Универсальная база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.-31.12.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества пользователей

«Консультант студента» - студенческая электронная библиотека для информационного сопровождения ООП по медицине и фармации, естественным и точным наукам	https://www.studentlibrary.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 192КС/09-2025 г. от 20.09.2024 г. (20.09.2025 г.-19.09.2026 г.)	ООО «Консультант студента»	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно- исследовательских институтов РАН	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН)	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
<u>Polpred.com</u> - открытая электронная библиотечная система и интернет-сервисы «Деловые средства массовой информации». Доступ к статьям 600 газет, журналов информагентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ.	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Национальная электронная Библиотека «НЭБ»	https://rusneb.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 4513-п от 26.12.2023 г. (на 10 лет с последующей автоматической пролонгацией) Без ограничения срока	Российская государственная библиотека	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

г) электронные образовательные ресурсы

Наименование ресурса	Содержание ресурса	Ссылка на ресурс в сети Интернет
БЕН РАН	Библиотека по естественным наукам Российской Академии наук. Интернет-ресурсы открытого (бесплатного) полнотекстового доступа к документам. Статьи, монографии, материалы конференций, а также базы данных лабораторных протоколов, дипломных работ, диссертаций и патентов. Представлены документы с XVIII века по настоящее время	https://www.benran.ru/
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовая электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования	https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/
«КиберЛенинка»	Собрание научных статей, в основном на русском языке, хотя есть и иностранные публикации.	https://cyberleninka.ru/
Всенаука	Естественные, гуманитарные и социальные науки, психология	Всенаука https://vsenauka.ru/
Портал психологических изданий	Сайт с электронными версиями психологических журналов.	Psyjournals https://psyjournals.ru/
Российский центр научных исследований (РЦНИ) (Российский фонд фундаментальных исследований РФФИ)	Содержит полнотекстовые данные по дисциплинам: - математика, информатика и механика - физика и астрономия; - химия; - биология и медицинская наука; - науки о Земле; - науки о человеке и обществе; - информационные технологии и вычислительные системы; - фундаментальные основы инженерных наук	www.rcsi.science http://www.rfbr.ru/

Научные ресурсы - Научная литература в Интернет	Собрание ссылок на сайты, содержащие книги и статьи по естественнонаучным дисциплинам. Бесплатные книги и статьи: - математика и физика; - цифровая обработка сигналов; - радиотехника и электроника; - биология; - химия; - астрономия; - программирование. Книжные интернет-магазины, ориентированные на продажу научной литературы.	https://scintific.narod.ru/literature.htm
Библиотекарь. Ру	Бесплатная интернет-библиотека. Книги, статьи, документы по русской и мировой истории, искусству, культуре, прикладным наукам, учебники, научные статьи, методические пособия. Электронные книги, учебники, периодика, графика, справочная и техническая литература. На сайте представлено около 10.000 книг доступных для онлайн чтения. - более 50 полнотекстовых справочников и энциклопедий; - Древнерусская литература - летописи, жития святых, воинские повести древней Руси; - сведения иностранных писателей о средневековой России; - большой раздел репринтов книг, газет и журналов 19 века; - биографии и труды русских учёных и писателей; - классическая литература. Мемуары, дневники; - учебники и научные работы по 20 дисциплинам;	https://bibliotekar.ru/

д) реестр программного обеспечения СОГУ на 2026-2027 учебный год

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
3.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
4.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
5.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
6.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
7.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
8.	Корпоративная электронная почта (Яндекс.Почта)	№КИС-1965-2025 от 12.01.2026	Россия
9.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
10.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ SBR003-250010357500001от 05.02.2025 (действителен до 04.02.2026) с ОАО «АнтиПлагиат»	Россия
11.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
12.	Программное обеспечение 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения 8	№СД./ №9., 08.06.2025 г. «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
13.	1С: Бухгалтерия 8. Базовая версия	№9 от 21.05.2019, «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
14.	Планы	№2191-24, от 09.01.2025 г. (тех.поддержка до 26.02.2026 г.) ООО ЛММИС	Россия
15.	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№2435-24 от 04.03.2025 ООО ЛММИС	Россия
16.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич	Россия
17.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
18.	MOODLE	Бесплатное	-
19.	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
20.	РусГард	Бесплатное	Россия
21.	Система веб-конференций (bigbluebutton)	Бесплатное	-
22.	Средства криптографической защиты (КриптоПро CSP, Крипто	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия

	АРМ)		
23.	Средства криптографической защиты (ViPNet)	№0000-000008 от 17.01.2025 ООО Экспресс-линк	Россия
24.	Средства криптографической защиты (Континент TLS)	№25/08/22 СЛ от 04.09.2025 ООО СКБ-Сервис	Россия
25.	Kaspersky Endpoint Security	№ СФ00-001239 от 13.02.2025 ООО Системный Софт	Россия

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: AdobeFlashPlayer 31; AdobeReader 10; Java 6.0; K-LiteCodecPack; Winrar; MicrosoftOffice 10; MicrosoftVisio 10; MicrosoftVisualstudio; KasperskyEndpointSecurity для бизнеса
Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций оснащенного оборудованием: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; Ноутбук (ICL Модель: Si1512), Проектор (Epson модель:EB-735Fi), Доска. Розетка (RJ-4); с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ. Лабораторное оборудование Микроскоп БИОМЕД 2 – 5 шт., Весы лабораторные ВЛТЭ-210/510С - 1 шт., Биологический Микроскоп Микромед 3 (U3) - 1 шт., Биологический Микроскоп Микромед 3 (U3) с фазово-контрастным устройством -1 шт., дополнительное и вспомогательное оборудование. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).
Компьютерный класс для проведения самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска. Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте, источники бесперебойного питания, Иппон, 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 (свободное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).
Библиотека, в том числе читальный зал: столы и стулья для обучающихся, компьютеры в комплекте – с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля

знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet «Национальная электронная библиотека» ФГБУ «РГБ», «Образовательная платформа ЮРАЙТ», ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" , ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru», Универсальная баз данных East View, ЭБС «Консультант студента» «Медицина. Здравоохранение ВО», Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEXOOO НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (RU), Универсальные базы данных «ИБИС»

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.