

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Микробиологический контроль на производстве»

06.04.01 Биология

программа "Клеточные и молекулярные технологии"

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: доцент кафедры биоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем, к.б.н. В.С. Гаппоева.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа)

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	18
Практические (семинарские) занятия	-
Лабораторные занятия	18
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	72
Курсовая работа	-
Форма контроля	
Экзамен	-
Зачет	+
Общее количество часов	108

2. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Микробиологический контроль на производстве» – формирование у магистрантов системных знаний о принципах организации микробиологического контроля на биотехнологических, фармацевтических и пищевых производствах, а также развитие профессиональных компетенций в области обеспечения биологической безопасности, стандартизации и управления качеством продукции на основе современных методов микробиологического анализа.

Основными задачами являются:

1. углубление знаний о физиологии, биохимии и генетике промышленных и контаминирующих микроорганизмов;
2. формирование современных представлений о принципах асептики, дезинфекции и стерилизации на производстве;
3. освоение нормативно-правовой базы и стандартов (GMP, ISO, Фармакопея), регламентирующих микробиологическую чистоту;
4. изучение современных инструментальных и экспресс-методов микробиологического контроля;
5. интеграция знаний о микробиологических рисках и путях их минимизации для обеспечения качества и безопасности конечного продукта.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Б1.О.09 Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Освоение дисциплины «Микробиологический контроль на производстве» базируется на знаниях, полученных студентами в процессе изучения следующих дисциплин по программам бакалавриата – магистратуры: микробиологии, биохимии, органической химии, основ биотехнологии, а также специальных курсов по физиологии микроорганизмов и молекулярной биологии.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

- способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности (ОПК-4);
- способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов (ОПК-5).

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

<i>Код компетенции Формулировка компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>
ОПК-4 Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности. ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов.	Знать: - основные группы микроорганизмов-контаминантов, их метаболический потенциал и источники попадания в производственный процесс; - современную нормативно-правовую базу и стандарты (ГОСТ, ISO, GMP, Фармакопея РФ) в области микробиологического контроля; - принципы валидации микробиологических методик и критические контрольные точки на производстве; - механизмы действия физических и химических факторов на микроорганизмы, используемые для деконтаминации; - современные методы и аппаратуру для микробиологического анализа (проточная цитометрия, ПЦР-РВ, масс-спектрометрия и др.). Уметь: - планировать и организовывать микробиологический мониторинг воздуха, воды, поверхностей и персонала на производстве; - интерпретировать результаты микробиологических тестов (стерильности, микробиологической чистоты, эндотоксинов) в соответствии с нормативной документацией; - оценивать микробиологические риски и разрабатывать корректирующие мероприятия. Владеть: - навыками отбора проб и пробоподготовки для микробиологического анализа; - базовыми методами идентификации микроорганизмов с использованием современных инструментальных подходов; - методами анализа и систематизации экспериментальных данных для составления отчетной документации.

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины, содержание	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Литера тура
		Лекц.	Лабор.	Содержание	Часы		
1.	Раздел 1. Введение в промышленную микробиологию и биобезопасность	6	4		24		
2.	Тема 1. Микроорганизмы в производственной среде Содержание: Источники микробной контаминации на производстве (вода, воздух, сырье, персонал). Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах. Риски биопленкообразования в технологическом оборудовании. Современные принципы надлежащей производственной практики (GMP) в аспекте микробиологии.	2		Проработка лекционного материала. Подготовка устных сообщений по изучаемой теме	8	Устный опрос. Заслушивание устных сообщений по изучаемой теме	[1-11]
3.	Тема 2. Нормативно-правовое регулирование микробиологического контроля Содержание: Структура нормативных документов РФ (Фармакопея, ГОСТ, СанПиН) и международных стандартов (ISO, FDA). Категории микробиологической чистоты лекарственных средств и пищевых продуктов. Валидация микробиологических методик: специфичность, прецизионность, робастность. Критические контрольные точки (ККТ) в системе ХАССП.	2		Проработка лекционного материала. Подготовка устных сообщений по изучаемой теме	8	Устный опрос. Заслушивание устных сообщений по изучаемой теме	[1-11]
4.	Тема 3. Методы деkontаминации и стерилизации Содержание: Термические методы (автоклавирование, пастеризация, тиндализация). Химические агенты (дезинфектанты, антисептики). Механизмы резистентности микроорганизмов. Асептические технологии и изоляторные системы в современном производстве. Лаб.раб. 1 Санитарно-микробиологическое обследование производственных поверхностей и оборудования (4 часа)	2	4	Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление протоколов лабораторных занятий	8	Устный опрос. Оценка протоколов лабораторной работы	[1-11]
5.	Раздел 2. Методология микробиологического контроля	12	14		48		
6.	Тема 4. Фармакопейные и экспресс-методы анализа	2	4	Проработка лекционного	12	Устный опрос.	[1-11]

	Содержание: Испытание на стерильность, микробиологическую чистоту и бактериальные эндотоксины (ЛАЛ-тест). Современные инструментальные методы: проточная цитометрия, ПЦР в реальном времени, масс-спектрометрия (MALDI-TOF), биосенсоры. Преимущества и ограничения экспресс-методов. Лаб.раб. 2 Определение микробиологической чистоты лекарственного растительного сырья и воды очищенной (4 часа)			материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление протоколов лабораторных занятий		Заслушивание устных сообщений по изучаемой теме	
7.	Тема 5. Микробиологический мониторинг объектов окружающей среды Содержание: Контроль воды (очищенная, вода для инъекций). Контроль сжатых газов и технологического воздуха. Мониторинг производственных помещений (классы чистоты А, В, С, D). Активный и пассивный отбор проб воздуха. Идентификация выделенных микроорганизмов до вида. Лаб.раб. 3 Идентификация изолятов производственной среды с использованием микробиологических и молекулярных методов (4 часа)	4	4	Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление протоколов лабораторных занятий	12	Устный опрос. Заслушивание устных сообщений по изучаемой теме	[1-11]
8.	Тема 6. Управление микробиологическими рисками Содержание: Анализ микробиологического риска (оценка, управление, коммуникация). Расследование случаев превышения пределов тревоги и действия (OOS-результаты). Принципы работы с микробными коллекциями и референс-штаммами. Автоматизация процессов микробиологического контроля и цифровые лабораторные системы (LIMS). Лаб. раб 4. Валидация методики определения микробиологической чистоты: оценка антимикробного действия образца (2 часа)	2	2	Проработка лекционного материала. Подготовка устных сообщений по изучаемой теме	12	Устный опрос. Заслушивание устных сообщений по изучаемой теме	[1-11]
9.	Тема 7. Специфика контроля на биотехнологических производствах Содержание: Микробиологический контроль на фармацевтических предприятиях, производящих стерильные и нестерильные	4	4	Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторным	12	Устный опрос. Оценка протоколов лабораторной работы	

	препараты. Особенности контроля в производстве пробиотиков и препаратов на основе живых культур. Контроль фаговой контаминации в ферментационных процессах. Биобезопасность при работе с рекомбинантными штаммами (GMM). Лаб. раб 5 Моделирование ХАССП на производстве биотехнологического продукта (4 часа)			занятиям. Оформление протоколов лабораторных занятий			
	Всего за семестр:	18	18		72		

1. Образовательные технологии

1. Согласно учебному плану в ходе преподавания дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:
2. - *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, коллоквиумы, презентационный метод, работа в группах и др.);
3. - *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, моделирование исторических ситуаций и др.);
4. - *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).
5. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
6. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения (ЭИОС СОГУ).

7. Методические указания по дисциплине

7.1. 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 умений.

К видам самостоятельной работы при изучении дисциплины относятся:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий (составление конспекта по изучаемой теме);
- написание докладов, эссе;
- подготовка презентаций;
- самостоятельное изучение источников;
- работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями);
- подготовка к промежуточной аттестации (зачету).

Содержание, трудоемкость и формы внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Формы самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа студентов включает использование библиотечного фонда и электронно-библиотечной системы:

- а) составление реферативных сообщений на предложенные темы;

- б) подготовка презентаций в Power Point;
- в) подготовка письменных или устных вопросов и заданий для самостоятельной работы (домашние задания);
- г) конспектирование некоторых вопросов тем и разделов, вынесенных на самостоятельную работу;
- д) участие в дискуссиях.

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

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию.

Промежуточный 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.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетворител ьно / зачет	неудовлетворительно / незачет
1. Текущий контроль					
	Текущая работа в течение модуля	Студент активно работает на занятиях, превосходит выполнение задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
	Реферат / доклад / конспект	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятель	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументирован	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.

		уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	ности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	ности. Удовлетворительный стиль изложения.	
2. Промежуточная аттестация по дисциплине (таж число баллов – в соответствии с действующим локальным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85%	50–70%	0–49 %
	Зачет/экзамен	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

8.2. Темы рефератов.

1. Сравнительный анализ нормативных требований к микробиологической чистоте лекарственных средств в Фармакопее РФ и зарубежных фармакопеях (EP, USP).
2. Образование биоплёнок микроорганизмами в технологическом оборудовании: молекулярные механизмы и методы предотвращения.
3. Роль бактериальных эндотоксинов в развитии пирогенных реакций и современные подходы к их контролю в инъекционных препаратах.
4. Микробиологический мониторинг воздуха производственных помещений: сравнительная характеристика активных и пассивных методов отбора проб.

5. Микроорганизмы-контаминанты нестерильных лекарственных форм: источники, риски для пациента и пути минимизации.
6. Современные дезинфицирующие средства в фармацевтическом производстве: классификация, механизмы действия и проблема резистентности.
7. Асептическое производство и изоляторные технологии как стратегия обеспечения стерильности лекарственных средств.
8. Молекулярно-генетические методы (ПЦР, ПЦР-РВ) в рутинном микробиологическом контроле: возможности, ограничения и нормативное регулирование.
9. Управление микробиологическими рисками на предприятии: методология FMEA и её практическое применение.
10. Особенности микробиологического контроля в производстве пробиотических препаратов и продуктов функционального питания.
11. Автоматизация и цифровизация микробиологических лабораторий: внедрение LIMS и систем безбумажного документооборота.
12. Фаговая контаминация в молочной промышленности и биотехнологических производствах: причины, методы выявления и способы профилактики.
13. Требования к персоналу как источнику микробной контаминации: гигиена, обучение и мониторинг.
14. Биологическая безопасность при работе с генно-модифицированными микроорганизмами на производстве: оценка рисков и меры сдерживания.
15. Сравнительный анализ методов стерилизации (термические, радиационные, химические) и их применимость для различных объектов производства.

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.

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.

8.3. Критерии оценивания презентации

Примерная тематика презентаций

1. Принципы GMP в аспекте микробиологического контроля: от помещений до готового продукта.
2. Система ХАССП на биотехнологическом производстве: выявление и управление критическими контрольными точками.
3. Микробные биоплёнки на технологических поверхностях: механизмы формирования, риски и современные методы борьбы.
4. Современные экспресс-методы в микробиологическом контроле: замена или дополнение классических методов?
5. ЛАЛ-тест и его модификации: принципы, преимущества и ограничения при контроле парентеральных препаратов.
6. Валидация микробиологических методик: обеспечение достоверности результатов контроля качества.
7. Мониторинг чистых помещений: классы чистоты, критические зоны и правила поведения персонала.
8. Микробиологический контроль воды для фармацевтических целей: от водоподготовки до точки потребления.
9. Фаговая контаминация в промышленной ферментации: причины, детекция и стратегии элиминации.
10. Санитарно-показательные микроорганизмы: критерии выбора, роль в оценке безопасности пищевой и фармацевтической продукции.
11. Антимикробные консерванты в составе лекарственных средств: методы оценки эффективности.
12. Расследование OOS-результатов в микробиологической лаборатории: алгоритм действий и документальное оформление.
13. Микробиом производственной среды: современные представления и метагеномные подходы к анализу.

14. Устойчивость микроорганизмов к дезинфектантам: механизмы формирования и практические последствия для производства.
15. Риск-ориентированный подход в организации микробиологического мониторинга на производстве.

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

Критерии оценивания презентаций

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	Автор владеет материалом по теме, но не смог	Автор не показал компетентности	Представлены искаженные данные

	теме. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	
--	---	---	--	--

8.4. Критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания
1.	Составление опорного конспекта	- «отлично», 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; - «хорошо», 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; - «удовлетворительно», 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; - «неудовлетворительно», 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.

2.	Подготовка информационного сообщения	- «отлично», 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; - «хорошо», 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; - «удовлетворительно», 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; - «неудовлетворительно», 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.
----	--------------------------------------	--

8.5. Критерии оценки устного и/или письменного ответа на практическом занятии

Оценка	Критерии оценки устного и/или письменного ответа на практическом занятии
«отлично»	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.
«хорошо»	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.
«удовлетворительно»	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.
«неудовлетворительно»	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.
--	--

Содержание лабораторных работ

Лабораторные занятия (18 часов)

Цель лабораторного практикума:
Освоение практических навыков организации микробиологического мониторинга на модельном производстве, работа с нормативной документацией, овладение методами выделения, количественного учета и идентификации микроорганизмов-контаминантов, а также оценка эффективности процессов деконтаминации и валидации методик.

№ п/п	Тема лабораторной работы (кол-во часов)	Содержание лабораторной работы
1.	Санитарно-микробиологическое обследование производственных поверхностей и эффективности дезинфекции (4 часа)	Цель: Освоение методов отбора проб с поверхностей методом смывов и контактных пластин, оценка эффективности дезинфицирующих агентов. Ход работы: 1. Приготовление стерильных тампонов, шаблонов и нейтрализующих бульонов. Подготовка контактных чашек (среды с нейтрализаторами). 2. Моделирование контаминации поверхностей тест-культурами (<i>S. aureus</i>, <i>P. aeruginosa</i>, <i>B. subtilis</i>). 3. Обработка модельных поверхностей дезинфектантами с различными действующими веществами (хлорсодержащий, спиртовой, на основе ЧАС). 4. Отбор проб до и после обработки. Посев на плотные питательные среды. Инкубация. 5. Учет результатов: подсчет КОЕ/см², расчет логарифмического снижения. Заполнение протокола эффективности дезинфекции по требованиям GMP.
2.	Определение микробиологической чистоты нестерильной продукции и воды очищенной (4 часа)	Цель: Освоение фармакопейных методик испытаний на микробиологическую чистоту согласно ГФ РФ XIV изд. Ход работы: 1. Подготовка образцов (лекарственное растительное сырьё, модельный нестерильный препарат). Приготовление серийных разведений. 2. Определение общего числа аэробных микроорганизмов (ТАМС) методом глубинного или двухслойного посева на МПА. 3. Определение общего числа дрожжевых и плесневых грибов (ТУМС) методом поверхностного посева на среду Сабуро с антибиотиком. 4. Выявление бактерий семейства <i>Enterobacteriaceae</i>: предварительное обогащение в бульоне, пересев на среду Эндо и XLD. Подтверждение принадлежности выделенных культур. 5. Контроль воды очищенной методом мембранной фильтрации. 6. Изучение принципа и постановка ЛАЛ-теста

№ п/п	Тема лабораторной работы (кол-во часов)	Содержание лабораторной работы
		(качественный гель-тромб метод) для контроля на бактериальные эндотоксины. Учет результатов.
3.	Идентификация изолятов производственной среды с использованием микробиологических и молекулярных методов (4 часа)	Цель: Освоение алгоритма идентификации «неизвестного» изолята из мониторинга до рода/вида с применением доступных методов. Ход работы: 1. Получение ранее выделенных изолятов с воздуха, поверхностей или от персонала. Оценка чистоты культуры. 2. Изучение морфологических признаков: макроскопия колоний, микроскопия фиксированных окрашенных препаратов (окраска по Граму, выявление спор). 3. Постановка биохимических тестов для дифференциации: каталазный тест, оксидазный тест, тест на коагулазу (для грамположительных кокков), использование сред Гисса или коммерческих 微型-тест-систем (энтеротесты, стафитесты). 4. Молекулярная идентификация (при необходимости): выделение геномной ДНК, постановка ПЦР с родо-/видоспецифичными праймерами (например, для дифференциации <i>Bacillus cereus</i> group или <i>Staphylococcus aureus</i> / <i>S. epidermidis</i>). Электрофоретическая детекция продуктов амплификации. 5. Сравнение временных затрат (классический метод vs ПЦР). Подготовка заключения о вероятном источнике контаминации.
4.	Валидация методики определения микробиологической чистоты: оценка антимикробного действия образца (2 часа)	Цель: Овладение практическими навыками проверки пригодности (валидации) микробиологической методики. Ход работы: 1. Приготовление стандартизированных суспензий тест-штаммов (<i>S. aureus</i> ATCC 6538, <i>P. aeruginosa</i> ATCC 9027, <i>C. albicans</i> ATCC 10231, <i>A. brasiliensis</i> ATCC 16404). Контроль концентрации инокулята. 2. Моделирование образца продукта, обладающего антимикробным действием. 3. Проведение процедуры валидации методом прямого посева с внесением тест-штаммов и последующим посевом через 0, 1, 2, 4 часа на питательные среды. 4. Сравнительный количественный учет выросших микроорганизмов в опыте (продукт + тест-штамм) и контроле (разбавитель + тест-штамм). 5. Расчет фактора инаktivации (снижения). Оформление заключения о валидации (пригодности/непригодности) методики в формате краткого отчёта.
5.	Моделирование ХАССП на	Цель: Интеграция знаний и навыков в формате деловой игры – организация контроля на модельном биотехнологическом

№ п/п	Тема лабораторной работы (кол-во часов)	Содержание лабораторной работы
	производстве биотехнологического продукта (4 часа)	производстве. Ход работы: 1. Разработка блок-схемы получения модельного продукта с использованием штамма-продуцента (например, <i>Lactobacillus plantarum</i>). Определение критических контрольных точек (ККТ). 2. Микробиологический мониторинг в ключевых точках в рамках выполнения ролей в команде: а) Микроскопический контроль чистоты посевной культуры (окраска по Граму, оценка морфологической однородности). б) Контроль фаговой контаминации в ферментационной среде методом «стекающей капли» на индикаторном газоне. в) Экспресс-контроль стерильности/микробиологической чистоты конечного продукта. 3. Ведение производственной документации (бланк «Блокнот исследователя», протокол контроля по серии). 4. Анализ результатов, выявление отклонений, обсуждение корректирующих мероприятий и защита мини-отчёта по микробиологическому риску.

8.6. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету в 1 семестре

1. Цели и задачи микробиологического контроля на современном производстве. Критические контрольные точки.
2. Санитарно-показательные микроорганизмы: критерии выбора и значение для оценки безопасности продукции.
3. Образование биопленок на технологических поверхностях: механизмы, риски и методы борьбы.
4. Категории микробиологической чистоты лекарственных средств и пищевых продуктов согласно нормативной документации.
5. Валидация микробиологических методик: параметры валидации, специфичность, прецизионность, предел обнаружения.
6. Нормативная база микробиологического контроля в РФ и за рубежом (ГОСТ, GMP, ISO, FDA).
7. Термические методы стерилизации и деkontаминации. Автоклавирование, пастеризация, тиндализация: принципы, режимы, контроль эффективности.
8. Химические методы деkontаминации. Классификация дезинфектантов и механизмы их действия. Резистентность микроорганизмов.
9. Асептические технологии и требования к чистым помещениям (классы чистоты А, В, С, D).
10. Испытание на стерильность: принципы метода, питательные среды, интерпретация результатов.
11. Испытание на микробиологическую чистоту: определение общего микробного числа и отсутствия патогенов.
12. Определение бактериальных эндотоксинов: ЛАЛ-тест, его модификации и значение для парентеральных препаратов.

13. Экспресс-методы микробиологического анализа: проточная цитометрия, ПЦР в реальном времени, MALDI-TOF масс-спектрометрия.
14. Микробиологический мониторинг водных систем на производстве (очищенная вода, вода для инъекций). Методы отбора и анализа проб.
15. Микробиологический мониторинг воздуха производственных помещений. Активный и пассивный отбор проб. Принцип работы импакторов.
16. Мониторинг персонала и поверхностей. Значение личной гигиены и смывов.
17. Анализ и оценка микробиологического риска на производстве. Коммуникация рисков.
18. Особенности микробиологического контроля в производстве стерильных лекарственных средств.
19. Особенности контроля в производстве пробиотиков и живых вакцин.
20. Фаговая контаминация в биотехнологии: источники, методы детекции и элиминации.

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

Максимальное количество баллов на зачете – 100, из них:

1. Ответ на первый вопрос – 60 баллов.
2. Ответ на второй вопрос – 40 баллов.

Максимальное количество баллов на экзамене – 100, из них:

1. Ответ на первый вопрос – 40 баллов.
2. Ответ на второй вопрос – 30 баллов.
3. Ответ на третий вопрос – 30 баллов.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Веселовский, С. Ю. Микробиология, санитария, гигиена и биологическая безопасность на пищевом производстве : учебник для вузов / С. Ю. Веселовский, В. А. Агольцов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14764-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566924> (дата обращения: 28.04.2026).
2. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598420> (дата обращения: 28.04.2026).
3. Шергина, Н. Н. Биохимия микроорганизмов. Практический курс : практическое пособие для вузов / Н. Н. Шергина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 104 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19673-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569192> (дата обращения: 28.04.2026).

б) дополнительная литература

4. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 676 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20341-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589932>
5. Ким, И. Н. Микробиология переработки водных биологических ресурсов : учебник для вузов / И. Н. Ким, В. В. Кращенко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14789-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588921> (дата обращения: 28.04.2026).

6. Фармацевтическая микробиология : [Учебник] / В.А. Галынкин, Н.А. Заикина, В.И. Кочеровец, Т.С. Потехина ; Под ред. В.А. Галынкина и В.И. Кочеровца. — Москва : Арнебия, 2003. — 351 с. : ил., табл. : 24 см.; ISBN 5-9244-0020-4 (в пер.).

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 использование	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, российские 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 российской 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.
Polpred.com - 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. - внешняя экономика, право.	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. Электронные книги.	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; - более 15.000 картин и художественных изображений.	https://bibliotekar.ru/

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

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна произво- дитель
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 АРМ)	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия
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, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (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 Sungrav 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.