

*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
«Микробиология с основами биотехнологии»**

Направление/специальность подготовки 06.03.01 Биология

Профиль: "Биоэкология"

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Владикавказ
2022

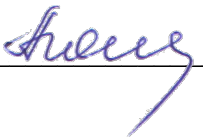
Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, Профиль: "Микробиология", утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 г. № 934, учебным планом подготовки магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (от 13.04.2022 г., протокол № 10)

Составитель: к. с.-х. н., доцент Никколова Б.С.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 8 от «10» апреля 2022 г.)

Зав. кафедрой  Гаппоева В.С.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии
(протокол № 6/21-22 от «25» апреля 2022 г.)

Председатель совета факультета  Агаева Ф.А.

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета Протокол № 13 от 31.05.2022 г.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц. (216 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	3
Семестр	5/6
Лекции	20/28
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	40/28
Консультации	-/+
Итого аудиторных занятий	60/56
Самостоятельная работа	48/16
Курсовая работа	-
Зачет	+/-
Экзамен	-/36
Общее количество часов	216 час.

2. Цели освоения дисциплины

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

- 01.001 Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменением, внесенным приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326)

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

Целью освоения дисциплины «Микробиология с основами биотехнологии» является формирование у студентов представлений об основных свойствах микроорганизмов, распространении микроорганизмов в биосфере, изучение морфологических, физиологических, генетических, биохимических и экологических особенностей микроорганизмов, изучение систематического положения микроорганизмов, возможностей использования микроорганизмов в различных биотехнологиях, в медицине, ветеринарной медицине, в охране окружающей среды, для улучшения плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур, формирование системы знаний и умений в области традиционных и новейших биотехнологий, основанных на современных достижениях генной и клеточной инженерии, о промышленном использовании биообъектов (микроорганизмов, растительных клеток, животных клеток и их органоидов) и фундаментальных основах молекулярной биологии, генной и клеточной инженерии.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Микробиология с основами биотехнологии» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Б1.О.28.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в рамках школьного курса «Общая биология», а также в результате освоения дисциплин: «Ботаника», «Цитология и гистология» «Химия», «Биохимия»

Приступая к изучению дисциплины «Микробиология с основами биотехнологии», студент должен:

Знать:

- правила техники безопасности и работы в микробиологической лаборатории
- базовые представления о разнообразии биологических объектов, значении биоразнообразия для устойчивости биосферы,
- методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов

Уметь:

- пользоваться учебной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных;
- использовать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
- применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации

Владеть:

- методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
- информацией о принципах стерилизации, дезинфекции и антисептической обработки инструментов и оборудования
- современными методами обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правилами составления научно-технических проектов и отчетов
- методами составления научно-технических проектов и отчетов

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

Код и наименование профессионального стандарта		Обобщенная трудовая функция (ОТФ)		Трудовая функция (ТФ)	
Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука Тип задач профессиональной деятельности: педагогический					
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель).	код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
		Педагогическая Деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в	6	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6

Наименование вида профессиональной деятельности: Дошкольное образование Начальное общее образование		образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования		Воспитательная деятельность	А/02.6
				Развивающая деятельность	А/03.6
Основное общее образование. Среднее общее образование		Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6
01.003 Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». Наименование вида профессиональной деятельности: Педагогическая Деятельность в дополнительном образовании детей и взрослых		Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	6	Организация деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительно й общеобразовательной программы	А/01.6
			6	Педагогический контроль и оценка освоения дополнительно й общеобразовательной программы	А/04.6

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы): ОПК-2.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-1.3

ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

ОПК-5.1 Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;

ОПК-5.2 Умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств

ОПК-5.3 Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств

ПК-1.3. Опирается на знания об особенностях морфологии, экологии, размножения и географического распространения микроорганизмов, понимает их роль в природе и

хозяйственной деятельности человека

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка			
		Знать:	Уметь	Владеть:
ОПК-2.2	Использует физиологические, цитологические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	принципы структурно-функциональной организации	физиологические, цитологические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	физиологическими, цитологическими методами анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания
ОПК-5.1	Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;.	принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	прогнозировать реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия,	навыками работы с современной аппаратурой, приемами генетической инженерии, основами нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ОПК-5.2	оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств	основы моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования	оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств	методами оценки и прогноза перспективности объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств
ОПК-5.3	Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских	методы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.	определять биологическую безопасность продукции биотехнологических и биомедицинских производств.	приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.

	производств			
ПК-1.3	Оперирует знаниями об особенностях морфологии, экологии, размножения и географического распространения микроорганизмов, понимает их роль в природе и хозяйственной деятельности человека	особенности морфологии, экологии, размножения и географического распространения микроорганизмов	определять их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.	навыками и методами морфологии, экологии, размножения и географического распространения микроорганизмов

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

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы		Литература
		л	пр	лаб	Содержание	Часы		min	max	
1	Тема: №1 Введение в микробиологию. Предмет и задачи микробиологии. Исторический очерк возникновения и развития направлений микробиологии	2		4	Развитие представлений о природе инфекционных заболеваний. Научная деятельность Л. Пастера.	3	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии Выполнение тестовых заданий	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]
2	Тема: №2 Систематика микроорганизмов. Принципы классификации и номенклатуры микроорганизмов. Классификация прокариот по Д. Берджи. Археобактерии	2		4	Классификация микроскопических грибов.	3	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии Выполнение тестовых заданий	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]
3	Тема: №3 Морфология микроорганизмов	2		4	Морфологические и физиологические особенности	3	Конспект, реферат	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

	Особенности строения микроорганизмов. Морфологическое разнообразие прокариот. Поверхностные структуры и мембранный аппарат бактериальных клеток. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Подвижность бактерий.				актиномицетов и плесневых грибов		Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии Выполнение тестовых заданий			
4	Тема: №4 Физиология микроорганизмов. Ультраструктура и химический состав веществ, входящих в состав ультраструктур и цитоплазмы микроорганизмов.	2		4	Общая характеристика энергетических процессов у прокариот	3	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии Выполнение тестовых заданий	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]
5	Тема: №5 Физиология микроорганизмов. Питание (автотрофное и гетеротрофное) и дыхание (аэробное и анаэробное) микроорганизмов.	2		4	Культивирование бактерий в промышленных условиях	3	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

							Выполнение тестовых заданий			
6	Тема: №6 Превращение соединений углерода микроорганизмами в анаэробных условиях. Процессы брожения и их возбудители. Типы брожения. Практическое применение бактерий, осуществляющих брожение	2		4	Изучение процессов молочно - кислого, спиртового, масляно - кислого, пропионово — кислого, уксусно -кислого брожения	3	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии Выполнение тестовых заданий	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]
7	Тема: №7 Превращения соединений азота, фосфора, серы микроорганизмами Аммонификация, азотфиксация, нитрификация, денитрификация. Роль бактерий в круговороте веществ и энергии в биосфере	2		4	Изучение процессов превращения соединений азота, фосфора, серы микроорганизмами Аммонификация, азотфиксация, нитрификация, денитрификация.	3	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии Выполнение тестовых заданий	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]
8	Тема: №8 Рост и размножение микроорганизмов Закономерности роста и размножения микроорганизмов Клеточный цикл бактерий.	2		4	Составление кривых роста и размножения микроорганизмов	3	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

	ИТОГО	20		40				0	70	
--	-------	----	--	----	--	--	--	---	----	--

2семестр

1.	Тема:№1 Экология микроорганизмов. Микрофлора воды, почвы, атмосферы	2		2	Изучение видового состава микрофлоры воды, почвы, атмосферы Изучение методов исследования микрофлоры воды, почвы, атмосферы	3	Конспет, реферат Обсуждение в хо-де устного опроса на лабораторно м занятии Выполнение те-стовых заданий	0	2	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]
2.	Тема:№2 Организм человека и животных как среда обитания микроорганизмов эволюции биосферы	2		2	Нарушения нормальной микрофлоры тела человека. Дисбактериоз у жителей РСО - Алания	3	Конспет, реферат Обсуждение в хо-де устного опроса на лабораторно м занятии Выполнение те-стовых заданий	0	2	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]
3.	Тема:3 Учение об инфекции	2		2	Инфекция, инфекционный процесс, инфекционная болезнь, свойства возбудителей. Патогенность и	3	Конспет, реферат Обсуждение в хо-де устного	0	2	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

					вирулентность.		опроса на лабораторно м занятии Выполнение те-стовых заданий			
4.	Тема: №4 Микрофлора растений Нормальная микрофлора растений Микрофлора ризосферы растений Фитопатогенные бактерии	2		2	Изучение методов исследования микрофлоры воды, почвы, атмосферы Методы определения микробной биомассы	3	Конспет, реферат Обсуждение в хо-де устного опроса на лабораторно м занятии Выполнение те-стовых заданий	0	2	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]
5.	Тема: №5 Роль микроорганизмов в природных местообитаниях. Взаимодействие микроорганизмов и растений. Проблема загрязнения природных экосистем и возможности самоочищения	2		2	Проблема происхождения микроорганизмов и эволюция жизни	3	Конспет, реферат Обсуждение в хо-де устного опроса на лабораторно м занятии Выполнение те-стовых заданий	0	2	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]
6.	Тема №6 Введение в биотехнологию История развития биотехнологии. Связь	2		2	Развитие биотехнологии в СССР и России	3	Конспет, реферат Обсуждение в хо-де	0	2	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

	<p>биотехнологии с фундаментальными науками второй половины XX века.</p> <p>Цели и задачи биотехнологии.</p> <p>Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса.</p> <p>Биотехнология и природные ресурсы. Применение биотехнологических методов в горнодобывающей, нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей промышленности.</p> <p>Перспективы использования биотехнологии в области медицины, ветеринарной медицины, охраны окружающей среды, сельского хозяйства</p>						устного опроса на лабораторном занятии Выполнение тестовых заданий			
7.	<p>Тема №7. Молекулярная биология – основа генной инженерии (Лекция с элементами беседы)</p> <p>История возникновения молекулярной биологии.</p> <p>Изучение структуры ДНК.</p> <p>Полиморфизм ДНК.</p> <p>Репликация ДНК.</p>	2		2	Принципы матричного биосинтеза	3	<p>Конспект, реферат</p> <p>Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии</p>	0	2	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

	<p>полимераза основной фермент репликации. Механизм самокоррекции ДНК полимеразы. Топоизомеразы. Стабильность генетического матери-ала. Амурнизация. Репарация. Sos – репарация. Рекомбинация. Свойства генетического кода. Транскрипция. Трансляция</p>						Выполнение те-стовых заданий			
8.	<p>Тема№8.Подготовка биообъектов для биотехнологических целей Подбор биологических объектов. Селекция. Индуцированный мутагенез. Генетическая инженерия. Получение генов. Введение гена в вектор. Перенос генов в клетку организма – реципиента. Идентификация клеток реципиента. Уровни генной инженерии. Получение генов. Выделение генов из ДНК. Рестриктазы, классификация. Конструирование рекомбинантных ДНК. Векторы и плазмиды. Идентифика-ция. Последовательность</p>	2		2	Подбор биологических объектов для биотехнологических целей Генетическая инженерия.	3	<p>Конспет, реферат Обсуждение в хо-де устного опроса на лабораторно м занятии Выполнение те-стовых заданий</p>	0	3	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

	операций при включении чужеродного гена в векторную молекулу. Перенос вектора с чужеродным геном в микробную клетку.									
9.	Тема №9. Генная и клеточная инженерия и области их применения Биосинтез инсулина человека в клетках E.coli. Рекомбинантный инсулин человека и его биотехнологическое использование. Экономические аспекты. Биотехнологическое получение интерферона. Классификация интерферонов. Синтез различных классов интерферонов человека в генетически сконструированных клетках микроорганизмов. Экспрессия генов, встроенных в плазмиду. Биотехнологическое получение соматотропина. Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов	2		2	Составить словарь терминов по генной инженерии Изучить методы трансплантации эмбрионов	3	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии Выполнение тестовых заданий	0	3	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

	и клеток продуцентов биологически активных веществ Слияние протопластов микроорганизмов и растений. Возможность получения межвидовых гибридов. Гибридомы. Клеточная инженерия в животноводстве.									
	Текущая работа студентов							0	20	
	1-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)							0	15	
10.	Тема №10 Генетическая инженерия растений. Современные методы селекции растений. Генная инженерия растений. Получение гербицидоустойчивых растений. Получение растений, устойчивых к вирусным болезням. Создание трансгенных растений с множественной устойчивостью к разным видам насекомых. Экологические проблемы, связанные с использованием трансгенных растений.	2		2	Методы создания трансгенных продуктов и проблема использования трансгенных растений как продуктов питания в России. Изучить проблему влияния генномодифицированных продуктов питания на безопасность и здоровье человека	2	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии Выполнение тестовых заданий	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

11.	Тема №11. Биотехнология и окружающая среда Контроль за загрязнением окружающей среды. Историческая справка. Проблема биodeградации отходов химической промышленности. Биорекультивация почв. Фитообработка почв. Биологическая очистка сточных вод. Методы очистки сточных вод: механические, физические, физико-химические, биологические. Био-фильтры. Аэротенки. Метод активного ила. Биоценоз активного ила. Утилизация осадков сточных вод и активного ила. Микробиологическая очистка сточных вод. Переработка отходов.	2		2	Проблема биodeградации отходов химической промышленности. Биорекультивация почв. Фитообработка почв. Биологическая очистка сточных вод. Метод активного ила. Биоценоз активного ила. Утилизация осадков сточных вод и активного ила.	2	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии Выполнение тестовых заданий	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]
12.	Тема №12. Энергия и биотехнология Биоэнергетика. Получение биомассы при использовании солнечной энергии. Интенсификация фотосинтеза методами биотехнологии. Производ-	2		2	Использование древесины, водорослей, водных растений в качестве сырья для получения биотоплива	2	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

	ство энергии из биомассы при помощи микроорганизмов. Технологии получения биогаза и этанола						Выполнение тестовых заданий			
13.	Тема №13 Биотехнология пищевых продуктов Применение молочно-кислых заквасок в получении молочно-кислых продуктов. Использование микроорганизмов в бродильных производствах и производстве хлебопродуктов, белковых продуктов. Белок одноклеточных организмов. Микопротеин. Применение микроорганизмов для получения пищевых добавок и ингредиентов	2		2	Использование микроскопических грибов в хлебопекарной промышленности и бродильных производствах	2	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии Выполнение тестовых заданий	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]
14.	Тема №14. Этические и профессиональные проблемы биотехнологии Экологические и аграрные риски, связанные с выращиванием генномодифицированных растений. Требования к биобезопасности пищевых продуктов и	2		2	Экологические и аграрные риски, связанные с выращиванием генномодифицированных растений. Требования к биобезопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья полученных из трансгенных растений	3	Конспект, реферат Обсуждение в ходе устного опроса на лабораторном занятии Выполнение тестовых заданий	0	4	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]

	продовольственного сырья полученных из трансген- ных растений									
	Текущая работа студентов							0	20	
	2-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)							0	15	
	ИТОГО	48	0	68		64		0	70	

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. 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 данной дисциплины относятся: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

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

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

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 или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется 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 такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

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

Примерная тематика докладов, сообщений, рефератов

Работы Л. Пастера и его школы. Их значение для развития микробиологии
Роль отечественных ученых в развитии микробиологии (И.И. Мечников, Д.К. Заболотный, Л.А. Зильбер, З.В. Ермольева).
Д.И. Ивановский – основоположник вирусологии. Достижения современной вирусологии.
Морфологические особенности риккетсий, хламидий, микоплазм
Распространение микробов в окружающей среде. Понятия о природных биоценозах
Классификация и морфология грибов

Практическое использование биохимической активности микроорганизмов
 Типы взаимодействия между микробами в биоценозах.
 Микрофлора пищеварительного тракта человека, ее роль в нормальных физиологических процессах
 Распространение дисбактериоза, профилактика и лечение
 Использование антибиотиков в лечении инфекционных заболеваний
 Понятие об инфекции. Условия возникновения инфекционных заболеваний
 Принципы вакцинопрофилактики и вакцинотерапии.
 Современная классификация вакцин.
 Санитарно-показательные бактерии. Их характеристика
 Роль микроорганизмов и факторов окружающей среды в развитии инфекционного процесса.
 Нормальная микрофлора человека
 Пути проникновения микробов в организм. Распространение бактерий, вирусов и токсинов в организме больного.
 Патогенность и вирулентность микроорганизмов. Факторы патогенности и вирулентности микроорганизмов

Оценочный лист защиты реферата

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение ИР		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

Вопросы для подготовки к 1- ой рубежной контрольной работе

1. Предмет и задачи микробиологии.
2. История развития микробиологии. Вклад Левенгука, Пастера, Мечникова, Коха в развитии микробиологии.
3. Роль микроорганизмов в деструкции веществ в природе, в пищевых биотехнологиях – хлебопечении, виноделии, пивоварении, сыроделии
4. Принципы систематики микроорганизмов. Бинарная номенклатура. Понятие вид, культура, чистая культура, штамм, клон.
5. Форма и размеры микроорганизмов. Характеристика кокковых, палочковидных, извитых бактерий.
6. Размеры микроорганизмов. Строение микробных клеток. Клеточные органеллы
7. Особенности строения клеточной стенки микробной клетки. Нуклеоид.
8. Особенности строения цитоплазматической мембраны микробной клетки.
9. Различия в строении клеточных стенок грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов.
10. Отличия клеточной организации эукариот и прокариот
11. Жгутики, пили, капсулы и споры микробной клетки, их роль в адаптации микробной клетки к условиям окружающей среды
12. Строение, химический состав и функции компонентов прокариотных клеток.
13. Приготовление фиксированных препаратов и препаратов живых клеток – раздавленная капля, виская капля, отпечаток. Перечислить этапы приготовления.
14. Окрашивание микроорганизмов. Простые и сложные методы окрашивания. Этапы приготовления окрашенных препаратов.
15. Дифференциальная окраска по методу Грама. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий
16. Выращивание микроорганизмов на питательных средах. Питательные среды, требования, предъявляемым к ним.
17. Классификация питательных сред, уплотнение питательных сред, хранение.
18. Химический состав прокариот. Роль воды, белков, углеводов, липидов в жизни прокариот.
19. Роль макро- и микроэлементов в метаболизме прокариот.
20. Механизм метаболизма прокариот.
21. Дыхание прокариот. Аэробное дыхание. Полное окисление. Неполное окисление.
22. Дыхание микроорганизмов. Анаэробное окисление.
23. Ферменты и их роль в превращении веществ микроорганизмами. Свойства ферментов.
24. Ферменты и их роль в превращении веществ микроорганизмами. Классификация ферментов.
25. Стерилизация посуды, инструментов, питательных сред.
26. Способы стерилизации питательных сред.
27. Способы стерилизации лабораторной стеклянной посуды.
28. Рост и размножение прокариот. Основные параметры роста. Кривая роста. Особенности роста.
29. Культивирование микроорганизмов. Получение чистых культур. Закономерность роста чистых культур.
30. Вирусы – внеклеточные формы жизни. Химический состав вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой.
31. Способы передачи вирусных заболеваний - гриппа, оспы, полиомелита, СПИДа.
32. Превращение углеводов в анаэробных условиях. Молочнокислое брожение (типичное и нетипичное). Возбудители молочнокислого брожения.
33. Превращение углеводов микроорганизмами. Пропионово-кислое брожение.
34. Превращение углеводов микроорганизмами. Спиртовое брожение. Возбудители брожения.

35. Превращение углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления. Образование уксусной, лимонной, щавелевой кислот.
36. Круговорот азота. Аммонификация мочевины.
37. Круговорот азота. Нитрификация, денитрификация, фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами. Клубеньковые бактерии.
38. Получение чистых культур. Схема приготовления разведений для получения чистой культуры микроорганизмов.
39. Влияние физических факторов (температура, высушивание, свет, излучение и др.) на микроорганизмы.
40. Влияние химических факторов (спирты, кислоты, щелочи и др.) на микроорганизмы.
41. Влияние биологических факторов (антибиотики, фаги) на микроорганизмы.
42. Микробиоценозы. Симбиоз, комменсализм, метабиоз, синергизм, антагонизм, паразитизм, фагия.

Вопросы для подготовки ко 2-ой рубежной контрольной работе

1. Рост и размножение микробов. Фазы роста микробов. Кривая роста.
2. Рост и размножение прокариот. Основные параметры роста. Кривая роста. Особенности роста.
3. Культивирование микробов. Естественные и искусственные питательные среды. Элективные среды. Характер роста микробов.
4. Культивирование микроорганизмов. Получение чистых культур.
5. Влияние физических факторов – высоких и низких температур на микроорганизмы.
6. Психрофиллы, мезофиллы, термофиллы. Действие высоких и низких температур на микроорганизмы.
7. Какое действие на микроорганизмы оказывают высушивание и вакуум?
8. Какое действие на микроорганизмы оказывает видимое излучение? Ультразвук?
9. Влияние на микроорганизмы магнитных полей, гидростатического давления, сотрясений.
10. Влияние химических факторов (спирты, кислоты, щелочи) на микроорганизмы.
11. Микро-биоценозы. Взаимоотношения в микро-биоценозах: симбиоз, комменсализм, метабиоз, антагонизм.
12. Взаимоотношения в микро-биоценозах: паразитизм, антагонизм, фагия, фаг-агрессор
13. Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы – водоросли, грибы, бактерии.
14. Экология микроорганизмов. Микрофлора водоемов и самоочищение водоемов.
15. Экология микроорганизмов. Микрофлора озерной воды и подземных вод. Самоочищение водоемов.
16. Косвенные методы определения загрязнения воды: микробное число, коли-титр, коли-индекс.
17. Экология микроорганизмов. Микрофлора атмосферного воздуха.
18. Экология микроорганизмов. Микрофлора тела человека и микрофлора дыхательных путей, кожных покровов человека.
19. Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Гомо-ферментативное и гетеро-ферментативное молочно-кислое брожение.
20. Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Пропионово-кислое брожение.
21. Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Спиртовое брожение.
22. Превращение микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Масляно-кислое брожение.
23. Превращение углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления. Образование уксусной и лимонной кислот.

- 24.Круговорот азота. Аммонификация мочевины.Круговорот азота. Нитрификация, денитрификация, фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами. Клубеньковые бактерии.
- 25.Генетика микроорганизмов. Формы изменчивости микроорганизмов. Фенотипические изменения.
- 26.Генетика микроорганизмов. Формы изменчивости микроорганизмов- генотипические изменения.
- 27.Генотипические изменения – следствие мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации.
- 28.Комбинативные изменения у микроорганизмов: трансформация, трансдукция, конъюгация.
- 29.Практическое использование изменчивости микроорганизмов.
- 30.Практическое применение микроорганизмов. Сферы использования микроорганизмов.
- 31.Пищевые производства, основанные на микробном метаболизме. Использование молочно-кислых бактерий.
- 32.Пищевые производства, основанные на микробном метаболизме. Использование дрожжей, уксусно-кислых бактерий, использование биомассы бактерий.
- 33.Порча пищевых продуктов. Факторы влияющие на процесс порчи продуктов. Методы защиты продуктов от порчи.
- 34.Какие вещества микробного происхождения используются для диагностики и лечения заболеваний?
- 35.Роль микроорганизмов в природных местообитаниях. Микроорганизмы как часть экосистемы.
- 36.Функции микроорганизмов в природе.
- 37.Микробные местообитания.
- 38.Химическая стерилизация
- 39.Биологическая стерилизация.
- 40.Стерилизация стеклянной посуды.
- 41.Микрофлора полости рта человека. Проведение анализа.
- 42.Исследование микрофлоры воздуха по методу Коха.
- 43.Демонстрация постулатов Р.Коха. Выделение культуры возбудителя гниения.
- 44.Как определить чувствительность микроорганизмов к антибиотикам?
- 45.Стерилизация. Прокаливание в пламени горелки.
- 46.Дробная стерилизация (тиндализация). Пастеризация.
- 47.Неполная стерилизация
- 48.Стерилизация сухим паром.
- 49.Стерилизация паром под давлением (автоклавирование).
- Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

Тинкториальные признаки

Форма, величина, особенности взаиморасположения микроорганизмов
отношение к различным красителям

Характер роста микроорганизмов на питательных средах

Способы углеводного, азотного и других видов питания и дыхания

Культуральные признаки

Форма, величина, особенности взаиморасположения микроорганизмов

Отношение к различным красителям

Характер роста микроорганизмов на питательных средах

Способы углеводного, азотного питания, тип дыхания

Морфологические признаки

Форма, величина, особенности взаиморасположения, структура микроорганизмов

Отношение к различным красителям

Характер роста микроорганизмов на питательных средах

Способы углеводного, азотного питания, тип дыханий

Биохимические признаки

Форма, величина, особенности расположения, структура микроорганизмов

Способность ферментировать различные субстраты и образовывать в процессе жизнедеятельности различные продукты

Способы углеводного, азотного и других видов питания

Характер роста микроорганизмов на питательных средах

Физиологические признаки

Отношение к различным красителям

Белковый спектр

Чувствительность к антибиотикам

Способы углеводного, азотного и других видов питания

Антигенные признаки

Способность вырабатывать антитела и разные формы иммунного ответа

Подвижность и типы движения

Чувствительность к бактериофагам

Белковый спектр

Штамм микроорганизмов

Любой конкретный изолят данного вида микроорганизмов

Видимая изолированная структура колоний бактерий на плотных питательных средах

Совокупность микроорганизмов одного вида, выросших на плотной или жидкой питательной среде

Название микроорганизмов в соответствии с международными правилами

Колония микроорганизмов

Любой конкретный изолят данного вида микроорганизмов

Видимая изолированная структура при размножении бактерий на плотных питательных средах

Совокупность микроорганизмов одного вида выросших на плотных или жидких питательных средах

Колония, получившая свое развитие из одной родительской клетки

Клон микроорганизмов

Любой конкретный изолят данного вида

Видимая изолированная структура при размножении бактерий на плотных питательных средах

Потомство одной родительской клетки

Название микроорганизмов в соответствии с международными правилами

Культура микроорганизмов

Потомство одной родительской клетки

Любой конкретный изолят данного вида

Совокупность микроорганизмов одного вида, выросших на плотной или жидкой питательной среде

Название микроорганизмов в соответствии с международными правилами

Номенклатура микроорганизмов

Вся совокупность микроорганизмов данного вида, выросших на плотных или жидких питательных средах

Видимая изолированная структура при размножении бактерий на плотных питательных средах

Совокупность микроорганизмов одного вида, выросших на плотной или жидкой питательной среде

Культуральными свойствами бактерий является

Форма и взаимное расположение

Способность расщеплять или синтезировать различные вещества

Характер роста на питательных средах

Способность окрашиваться различными красителями

К вирусным инфекциям относят

Корь

Бруцеллез

Малярию

Кандидоз

Укажите 2 подцарства на которые делится царство прокариотов по классификации Берджи

Цианобактерии и бактерии

Коринобактерии и микоплазмы

Цианобактерии и риккетсии

Назовите 3 основные формы бактерий

Звездчатые, сферические, шаровидные

Сферические, палочковидные, нитевидные

Извитые, палочковидные, сферические

Шаровидные, палочковидные, извитые

Назовите микроорганизмы относящиеся к извитым бактериям

Коринобактерии, спирохеты, клостридии

Спирохеты, спириллы, вибрионы

Бациллы, кокки, спирохеты

Кокки, клостридии, вибрионы

Назовите микроорганизмы имеющие сферическую форму

Возбудитель холеры

Кишечная палочка

Серобактерии

Стрептококки

Назовите формы шаровидных бактерий

Бобовидные (менингококки, гонококки)

Нитевидные (серобактерии)

Вибрионы (возбудитель холеры)

Цилиндрические (E.coli)

Назовите микроорганизмы палочковидной формы

Бактерии (E.coli)

Микрококки (возбудитель столбняка)

Сарцины

Стафилококки

Назовите микроорганизмы палочковидной формы

Сарцины

Хламидобактерии

Бациллы (возбудитель сибирской язвы)

Брюшнотифозная

Назовите микроорганизмы палочковидной формы

Дизентерийная

Стрептококки

Стафилококки

Сарцины

Для чего проводят фиксацию мазка

+Убить микробы, прикрепить мазок к стеклу

Обездвижить микробы

Высушить микробы

Сделать микробы более способными к окраске

Для чего проводят фиксацию мазка

Прикрепить мазок к стеклу и сделать микробы более восприимчивыми к окраске

Сделать микробы более стойкими к окраске

Обездвижить микробы

Высушить микробы

Молочнокислые бактерии встречаются:

в почве

в воде

на растениях

в молоке и молочных продуктах

Lactobacteriaceae являются возбудителями:

спиртового брожения

пропионово-кислого брожения

масляно-кислого брожения

молочнокислого брожения

В основе пивоварения лежит

спиртовое брожение

масляно-кислое брожение

пропионово-кислое брожение

уксуснокислое брожение

Преимуществом микроорганизмов как биообъектов является

малые размеры

распространенность

относительно просто организованный геном
все утверждения верны

В результате спиртового брожения образуются
бутанол
этанол
пируват
молочная кислота

Производством лекарств, гормонов и других биологически активных веществ занимается
агрономия
генная инженерия
биотехнологическое производство
сельскохозяйственная промышленность

Для того, чтобы искусственно получить человеческий инсулин методом генной инженерии в промышленных масштабах, необходимо:
ввести бактериальный инсулин в организм человека
искусственно синтезировать инсулин в биохимической лаборатории
выращивать культуру клеток поджелудочной железы, отвечающей за синтез инсулина
ввести ген, отвечающий за синтез инсулина в бактерии, которые начнут синтезировать челове-ский инсулин

В каком случае метод культуры тканей окажется наиболее полезным?
при получении гибрида яблони и груши
при выведении чистых линий гладкосемянного гороха
при необходимости пересадки кожи человека при ожоге
при получении полиплоидных форм капусты и редьки

Для получения вин используют
молочнокислые бактерии
дрожжи
актиномицеты
уксуснокислые бактерии

Стерильная культура микроорганизмов
содержит бактерии 1 вида
содержит актиномицеты и дрожжи
содержит 2 вида бактерий
свободна от любых посторонних микроорганизмов

Стерилизацией называют:
выделение бактерий из природных источников
уничтожение патогенных микроорганизмов
уничтожение сапрофитных микроорганизмов
уничтожение всех микроорганизмов и их покоящихся спор

К методам стерилизации относят
промывание водопроводной водой
промывание дистиллированной водой
обработка ультрафиолетовыми лучами
промывание горячей водой

Ферменты – это:
катализаторы
витамины
регуляторы
рецепторы

По химической природе ферменты – это:
белки
углеводы
липиды
нуклеиновые кислоты

Ферменты отличаются от неорганических катализаторов тем, что
не изменяются в процессе реакции
не катализируют термодинамически невозможные реакции
не сдвигают положение равновесия обратимых реакций
обладают специфичностью

Активность фермента определяется
по скорости убывания субстрата
по изменению конформации субстрата
по скорости образования фермент - субстратного комплекса
по изменению температуры

Активный центр фермента – это:
участок фермента, участвующий за связывание субстрата и образование продукта
участок фермента, отвечающий за регуляцию активности
участок фермента, отвечающий за связывание с клеточными структурами
участок фермента, отвечающий за присоединение кофактора

Кофактор – это
небелковая часть фермента
белковая часть фермента
часть аллостерического центра
часть конкурентного ингибитора

Прямым доказательством белковой природы фермента является:
снижение энергии активации
ускорение прямой и обратной реакции
прекращение каталитического действия при добавлении в раствор вещества,
разрушающего пеп-тидные связи

Какой лекарственный препарат создан с использованием методов генной инженерии
пенициллин
токоферол
интерферон
аскорбиновая кислота

Воспроизведением новых особей из одной или нескольких клеток занимается
генная инженерия
клеточная инженерия

микробиология
цитология

Методы клеточной инженерии селекционеры используют с целью получения:
гибридных клеток и выращивания из них гибридов
кормового белка
пищевых добавок
лекарственных препаратов

Созданием рекомбинантной ДНК и введением ее в живой организм занимается:
клеточная инженерия
генная инженерия
цитология
биохимия

Какой гормон производится с использованием трансгенных микроорганизмов:
адреналин
вазопрессин
инсулин
тироксин

ДНК состоит из
3-х нуклеотидов
4-х нуклеотидов
5-нуклеотидов
6-нуклеотидов

Генетическая инженерия – это:
метод рекомбинантных ДНК
направленное изменение генетического кода организма
метод экспериментального манипулирования с геном
все утверждения верны

Генетическая инженерия это:
система экспериментальных приемов, позволяющих конструировать лабораторным путем искусственные генетические структуры в виде рекомбинантных молекул ДНК
конструирование in vitro функционально активных генетических структур
создание искусственных генетических программ
все утверждения верны

Методика формирования результирующей оценки

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

Форма промежуточного контроля – зачет/экзамен

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

Балльная структура оценки

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели, в том числе:	20
- устный ответ/выполнение лабораторной работы	16
- контрольная работа	4
1-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)	15
Текущая оценка студента в течение 10-16 недели, в том числе:	20
- устный ответ/выполнение лабораторной работы	16
- реферат/ презентация	4
2-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)	15
Итого	70

Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-70 баллов:

1-я рубежная аттестация - максимально 35 баллов; из них:

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на практических/лабораторных занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 35 баллов; из них:

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на практических/ лабораторных занятиях

Промежуточный контроль:

За устный ответ на экзамене/зачете студент получает 0-30 баллов. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле:

$$(T_1 + T_2) + (P_1 + P_2 + Э/3)$$

где $T_1 + T_2$ - количество баллов за текущую работу студентов в семестре

$P_1 + P_2$ - количество баллов за 2 компьютерных тестирования студентов в семестре

$Э/3$ - количество баллов, набранных на экзамене/зачете

Пересчет полученной итоговой суммы баллов по предмету в оценку производится по шкале:

- «отлично» - 86-100 баллов;
- «хорошо» - 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» - 50-70 баллов;
- «зачет» - 50-100 баллов.

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

Вопросы для подготовки к зачёту/экзамену:

Предмет и задачи микробиологии.

История развития микробиологии. Вклад Левенгука, Пастера, Мечникова, Коха в развитии микробиологии.

Роль микроорганизмов в деструкции веществ в природе, в пищевых биотехнологиях – хлебопечении, виноделии, пивоварении, сыроделии

Принципы систематики микроорганизмов. Бинарная номенклатура. Понятие вид, культура, чистая культура, штамм, клон.

Форма и размеры микроорганизмов. Характеристика кокковых, палочковидных, извитых бактерий.

Размеры микроорганизмов. Строение микробных клеток. Клеточные органеллы. Особенности строения клеточной стенки микробной клетки. Нуклеоид.

Особенности строения цитоплазматической мембраны микробной клетки.

Различия в строении клеточных стенок грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов.

Отличия клеточной организации эукариот и прокариот

Жгутики, пили, капсулы и споры микробной клетки, их роль в адаптации микробной клетки к условиям окружающей среды.

Строение, химический состав и функции компонентов прокариотных клеток.

Приготовление фиксированных препаратов и препаратов живых клеток – раздавленная капля, висючая капля, отпечаток. Перечислить этапы приготовления.

Окрашивание микроорганизмов. Простые и сложные методы окрашивания. Этапы приготовления окрашенных препаратов.

Дифференциальная окраска по методу Грама. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий

Выращивание микроорганизмов на питательных средах. Питательные среды, требования, предъявляемым к ним.

Классификация питательных сред, уплотнение питательных сред, хранение.

Роль макро- и микроэлементов в метаболизме прокариот.

Механизм метаболизма прокариот.

Дыхание прокариот. Аэробное дыхание. Полное окисление. Неполное окисление.

Дыхание микроорганизмов. Анаэробное окисление.

Ферменты и их роль в превращении веществ микроорганизмами. Свойства ферментов.

Ферменты и их роль в превращении веществ микроорганизмами. Классификация ферментов.

Стерилизация посуды, инструментов, питательных сред.

Способы стерилизации питательных сред.

Способы стерилизации лабораторной стеклянной посуды.

Рост и размножение прокариот. Основные параметры роста. Кривая роста. Особенности роста.

Культивирование микроорганизмов. Получение чистых культур. Закономерность роста чистых культур.

Превращение углеводов в анаэробных условиях. Молочнокислое брожение (типичное и нетипичное). Возбудители молочнокислого брожения.

Превращение углеводов микроорганизмами. Пропионово-кислое брожение.

Превращение углеводов микроорганизмами. Спиртовое брожение. Возбудители брожения.

Превращение углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления. Образование уксусной, лимонной, щавелевой кислот.

Круговорот азота. Аммонификация мочевины.

Круговорот азота. Нитрификация, денитрификация, фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами. Клубеньковые бактерии.

Получение чистых культур. Схема приготовления разведений для получения чистой культуры микроорганизмов.

Влияние физических факторов (температура, высушивание, свет, излучение и др.) на микроорганизмы.

Влияние химических факторов (спирты, кислоты, щелочи и др.) на микроорганизмы.

Влияние биологических факторов (антибиотики, фаги) на микроорганизмы.

Микробиоценозы. Симбиоз, комменсализм, метабиоз, синергизм, антагонизм, паразитизм, фагия.

Рост и размножение прокариот. Основные параметры роста. Кривая роста. Особенности роста.

Культивирование микробов. Естественные и искусственные питательные среды. Элективные среды. Характер роста микробов.

Культивирование микроорганизмов. Получение чистых культур.

Влияние физических факторов на микроорганизмы.

Психрофиллы, мезофиллы, термофиллы. Действие высоких и низких температур на микроорганизмы.

Какое действие на микроорганизмы оказывают высушивание и вакуум?

Какое действие на микроорганизмы оказывает видимое излучение? Ультразвук?

Влияние на микроорганизмы магнитных полей, гидростатического давления, сотрясений.

Влияние химических факторов (спирты, кислоты, щелочи) на микроорганизмы.

Микробиоценозы. Взаимоотношения в микробиоценозах: симбиоз, комменсализм, метабиоз, антагонизм.

Взаимоотношения в микро-биоценозах: паразитизм, антагонизм, фагия, фаг-агрессор.

Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы – водоросли, грибы, бактерии.

Экология микроорганизмов. Микрофлора водоемов и самоочищение водоемов.

Экология микроорганизмов. Микрофлора озерной воды и подземных вод. Самоочищение водоемов.

Косвенные методы определения загрязнения воды: микробное число, коли-титр, коли-индекс.

Экология микроорганизмов. Микрофлора тела человека и микрофлора дыхательных путей, кожных покровов человека.

Преобразование микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Гомо-ферментативное и гетеро-ферментативное молочно-кислое брожение.

Преобразование микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Пропионово-кислое брожение.

Преобразование микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Спиртовое брожение.

Преобразование микроорганизмами соединений углерода в анаэробных условиях. Масляно-кислое брожение.

Преобразование углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления. Образование уксусной и лимонной кислот.

Круговорот азота. Аммонификация мочевины.

Круговорот азота. Нитрификация, денитрификация, фиксация молекулярного азота свободноживущими микроорганизмами. Клубеньковые бактерии.

Генетика микроорганизмов. Формы изменчивости микроорганизмов. Фенотипические изменения.

Генетика микроорганизмов. Формы изменчивости микроорганизмов-генотипические изменения.

Генотипические изменения – следствие мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации.

Комбинативные изменения у микроорганизмов: трансформация, трансдукция, конъюгация.

Практическое использование изменчивости микроорганизмов.

Химический состав прокариот. Роль воды, белков, углеводов, липидов в жизни прокариот

Что изучает биотехнология?

Задачи биотехнологии.

Роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации.

Генетические рекомбинации.

Генетические рекомбинации in vitro.

Методы введения ДНК в бактериальные клетки.
 Плазмиды бактериальных клеток.
 Экспрессия в клетках бактерий рекомбинантных ДНК.
 Биосинтез инсулина человека в клетках *E. coli*.
 Биосинтез соматотропина.
 Получение интерферонов в генетически сконструированных клетках.
 Возможности генной инженерии микроорганизмов.
 Перспективы биотехнологии в медицине и ветеринарной медицине.
 Перспективы биотехнологии в получении биологически активных веществ.
 Слияние соматических клеток.
 Получение моноклональных антител.
 Биотехнология и повышение продуктивности растений.
 Культура растительной ткани.
 Культуры клеток и протопластов. Слияние протопластов: гаплоидные растения.
 Культура растительных клеток и производство биологически активных соединений.
 Получение аминокислот с помощью микроорганизмов.
 Получение витаминов с помощью микроорганизмов.
 Получение вторичных метаболитов.
 Получение ферментов с помощью микроорганизмов.
 Получение трансгенных растений.
 Клонирование.
 Биоконверсия.
 Производство белков одноклеточных организмов. Перспективы использования.
 Микроорганизмы в качестве контроля загрязнения.
 3 Производство биогаза, биохимический и микробиологический характер процесса.

Зачет/Экзамен. Критерии формирования оценок

Характеристика ответа	Баллы
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	26-30
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	21-25
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки	16-20

или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленные вопросы, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	11-15
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	06-10
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	03-05
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

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

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов)	«Минимальный уровень» (50-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения, и навыки не сформированы.	Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень	Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень

		самостоятельность и устойчивого практического навыка.	самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

		Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на зачете	
Оценка «незачет»	Оценка «зачет»	Оценка «зачет»	Оценка «зачет»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература по микробиологии:

1. Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям : учеб. Пособие Зверев В.В. [и др.]; под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 360 с. - ISBN 978-5-9704-4006-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440063.html>
2. Кузнецова, Е.А. Микробиология: учебное пособие : в 2 ч. / Е.А. Кузнецова, А.А. Князев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – Ч. 1. 88 с. табл., граф., ил. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560675>
3. Ивчатов, А. Л. Микробиология : монография / Ивчатов А. Л. - Москва : Издательство АСВ, 2013. - 120 с. - ISBN 978-5-93093-918-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939187.html>
4. Зверев, В. В. Микробиология, вирусология : учеб. пособие / под ред. Зверева В. В. , Бойченко М. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-5205-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452059.html> а) основная литература по биотехнологии
5. Биотехнология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Колодязной В.А., Самотруевой М.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454367.html>
6. Основы биологической безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дыхан Л. Б. - Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2018. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927530625.html>
7. Биоконверсия растительного сырья [Электронный ресурс]: учебное пособие / Никифорова Т.А., Волошин Е.В. - Оренбург: ОГУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017814.html>
8. Бурова, Т. Е. Экологическая биотехнология : учеб. пособие / Т. Е. Бурова, О. Б. Иванченко - Санкт-петербург : ГИОРД, 2018. - 176 с. - ISBN 978-5-98879-204-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785988792048.html>

9. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия : учебное пособие / С.Н. Щелкунов. – Изд. 4-ое, стереот. 3-му. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. – 514 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527>

10. Пак, И.В. Введение в биотехнологию : учебное пособие : [16+] / И.В. Пак, О.В. Трофимов, О.А. Величко ; Тюменский государственный университет. – 3-е изд., перераб. и доп. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018. – 160 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567615>

Дополнительная литература по микробиологии:

1. Лукомская К.А. Микробиология с основами вирусологии. М. 1987.

2. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований. М.: Медицина 2004. 576 с.

3. Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир. 1987.

б) дополнительная литература по биотехнологии

4. Блинов Н.П. Основы биотехнологии. Издательская фирма «Наука», СПбУ, 1995.

5. Биотехнология. Учебное пособие для Вузов в 8 книгах. Под редакцией пед. Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова. – М.: Высшая школа, 1987 г

6. Боме Н.А. Основы биотехнологии растений. – Тюмень.: ТюмГУ, 2007. – Гриф УМО.

7. Рогов И. А. Пищевая биотехнология, В 4-х кн. Кн.1. Основы пищевой биотехнологии Колос, 2004

8. Альбер Сассон. Биотехнология: Свершения и надежды. М.: Мир, 1987.

Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 162 с

9. Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. В. Назаренко [и др.] ; под общей редакцией Л. В. Назаренко, Н. В. Загоскиной. — 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 219 с.

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (<https://biblioclub.ru/>)

2. ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом (<http://www.studentlibrary.ru/>)

3. ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (<https://www.biblio-online.ru/>)

4. Научная электронная библиотека eLI-BRARY.RU (www.elibrary.ru/).

5. Виртуальный читальный зал диссертаций и авторефератов РГБ (dvs.rsl.ru) – регистрация и доступ только в зале электронных ресурсов.

6. Универсальная база данных электронных периодических изданий East View (eastview.com) (<https://dlib.Eastview.com/>)

7. Электронные ресурсы издательства Springer Nature (<http://link.springer.com/>)

8. Электронная медицинская библиотека «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>) доступна с любого компьютера после регистрации читателя в зале электронных ресурсов.

9. Электронные книги Springer Nature 2011-2017 гг.: (springerlink.com)

10. ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (<https://www.biblio-online.ru/>)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием. В образовательном процессе используются :

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки; программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDU Viewer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Kaspersky free (свободное ПО). (факультет химии, биологии и биотехнологии, аудитория 604)

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуаль-ных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятель-ной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО); микроскоп «Микромед 1Вap.2-25»; бинокляр «БМ-51-2»; объектив-насадка 0,5X; объектив-насадка 2X; термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ; весы аналитические, весы аптечные, спектроскоп, холодильник «Индезит»; баня водяная с плиткой; плитка электрическая SUPRA HS-110; авторский гербарий; коллекция семян; коллекция шишек (фа-культет химии, биологии и биотехнологии, аудитория 610 факультет химии, биологии и биотехнологии, аудитория 610)

Лаборатории: компьютерные классы: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; сту-лья; кафедра; классная доска.

Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте, источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503).

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; MicrosoftOfficeStandard 2016; 7-zip; WinRAR; AdobeAcrobatReader; STDUViewer; MozillaFirefox; GoogleChrome; Kasperskyfree(свободное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация(факультет химии, биологии и биотехнологии, аудитория №614)

Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся, с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free (Свободное ПО);

ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <https://biblioclub.ru/>;

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом;

ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вухов России по всем направлениям и специальностям www.biblio-online.ru;

демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
3.	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
4.	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
5.	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
6.	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
7.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
8.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
9.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
10.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
11.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
12.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)	Россия
13.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно	Россия
14.	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	
15.	Kasperksy Endpoint Security	До 22.01.2024	Россия
16.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)	США
17.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№4576-1 от 17.01.2022 (действителен до 31.12.2022г) с ЗАО «Анти-Плагат»	Россия
18.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия

19.	Программное обеспечение 1С:зарплата и кадры гос.учреждения8	№СД./ №126., 01.07.2020г. «МАКСИМУМ-СОФТ» бессрочно	Россия
20.	Программное обеспечение 1С:бюджет.	№СД/76 01.03.2017г. «максимум-софт» (бессрочно)	Россия
21.	Автоматизированная система «Управление –Деканат БРС»	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015г.(бессрочно)	СОГУ
22.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)	СОГУ
23.	Консультант+		Россия
24.	Планы	№8867, от 14.01.2022г. (14.01.2022г. до 13.01.2023г.) ООО ЛММИС	Россия
25.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич Тех.под. 07.04.2022	Россия
26.	«Галактика»	от 14.03.2022г (примерная дата)	Россия
27.	BricsCAD	Bricys NV, до 03.11.2021г	Бельгия
28.	Cisco Webex - Система проведения вебинаров.	ООО Айстек договор № Д67-2021 от 03.08.2021 - 03.08.2022г	США
29.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022(примерная дата)	Россия
30.	Услуги связи (доступ к сети интернет)	ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022г -31.12.2022г	Россия
31.	AutoCAD		США
32.	MOODLE	Бесплатное российское	США (бесплатное российское)
33.	VEEAM		Швейцария
34.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
35.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
36.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
37.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
38.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	https://biblioclub.ru	Россия

		Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	
39.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
40.	Универсальная баз данных East View	https://dlib.eastview.com	США
41.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
42.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	www.biblio-online.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
43.	КЭП (домен на яндексе)	бесплатное	Россия
44.	РусГард	бесплатное	Россия
45.	ViPNet		Россия