

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 11.09.2023 15:37:46

Университет: Программы.доку

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Экологический факультет

Университет: Программы.доку

Кафедра Экологии и защиты окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.16.03 Микробиология с основами биотехнологии

по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

по профилю подготовки (специализации)

Обеспечение экологической безопасности

квалификация (степень) выпускника

бакалавр

форма обучения

Очная, Заочная,

год начала подготовки

2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность

Составитель рабочей программы:

доцент кафедры экологии и
защиты окружающей среды,
канд. биол. наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
23.08.2022

Гунина Галина Николаевна

_____ (подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Экологии и защиты окружающей среды
_____ (название кафедры)

Заведующий кафедрой:
27.08.2022

Подписано простой ЭП
27.08.2022
_____ (подпись)

Сухоруких Юрий Иванович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
27.08.2022

Подписано простой ЭП
27.08.2022
_____ (подпись)

Сухоруких Юрий Иванович

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины: ознакомление обучающихся с многообразием микроорганизмов и вызываемых ими процессов, значением в природе и хозяйственной деятельности человека, с возможностями применения биотехнологий в профессиональной деятельности.

Для реализации поставленной цели решаются следующие **задачи**:

- изучение распространения микроорганизмов в природе, их участия в процессах, происходящих в биосфере, в т.ч. в круговоротах основных биогенных элементов;
- ознакомление с особенностями клеточной организации прокариотических и эукариотических микроорганизмов;
- познание биохимических основ метаболизма, протекающего в клетке;
- освоение методов культивирования микроорганизмов с целью создания биотехнологических производств для получения различных продуктов;
- рассмотрение типовых схем промышленных процессов получения продуктов биотехнологии;
- изучение возможностей использования микроорганизмов в охране окружающей среды.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Микробиология с основами биотехнологии» входит в перечень дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений, блока 1 Дисциплины ОПОП. Изучается в 3 семестре, является основой для научного обоснования технологических процессов производства важнейших метаболитов, создания надежных биотехнологических систем очистки сточных вод, охраны окружающей среды. Дисциплина имеет связь с дисциплинами учебного плана: экология, экология человека и др. При изучении дисциплины предусмотрено использование модульно-рейтинговой системы контроля знаний. Промежуточная аттестация осуществляется в форме контрольных работ. Итоговая оценка успеваемости выставляется по результатам сдачи экзамена и учитывает оценки, получаемые обучающимися на промежуточных этапах аттестации.



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-1.1	Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знания современных тенденций развития техники и технологий
ОПК-2.1	Выбирает методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия
ПКУВ-4.1	Обеспечивает обслуживание комплекса очистных сооружений с помощью механизмов
ПКУВ-4.2	Производит профилактический и текущий ремонт сооружений и механизмов под руководством оператора более высокой квалификации
ПКУВ-5.1	Обеспечивает организацию инфраструктуры оказания услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Лаб	КРАТ	Контроль		
Курс 2	Сем. 3	1	34	34	0.35	35.65	4	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Лаб	КРАТ	Контроль		
Курс 2	Сем. 3	1	4	6	0.35	8.65	89	108	3



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Введение в микробиологию. Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии и биотехнологии.	1	2	6							Работа с терминами, устный опрос.
3	Систематика, морфология, физиология и генетика микроорганизмов.	2-8	14	24							Работа с терминами, устный опрос, тестирование.
3	Основы биотехнологии.	9-11	6								Устный опрос.
3	Промышленная микробиология.	12-13	4								Работа с терминами, устный опрос.
3	Инженерная энзимология.	14	2								Обсуждение докладов.
3	Генная и клеточная инженерия.	15	2								Обсуждение докладов.
3	Основы экологической биотехнологии.	16-17	4	4					4		Обсуждение докладов.
3	Промежуточная аттестация						0,35	35,65			Экзамен в устной форме.
	ИТОГО:		34	34			0.35	35.65	4		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	
3	Введение в микробиологию. Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии и биотехнологии.	2	2						9	
3	Систематика, морфология, физиология и генетика микроорганизмов.		4						30	
3	Основы биотехнологии.	2							10	
3	Промышленная микробиология.								10	
3	Инженерная энзимология.								10	
3	Генная и клеточная инженерия.								10	
3	Основы экологической биотехнологии.								10	
3	Промежуточная аттестация					0,35	8,65			

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	ИТОГО:	4	6			0.35	8.65	89	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Микробиология с основами биотехнологии», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Введение в микробиологию. Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии и биотехнологии.	2	2		Предмет, цель, объекты, методы и структура современной микробиологии. Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии и биотехнологии. Роль микроорганизмов в природе и практической деятельности человека.	ОПК-1.1;	Знать: историю микробиологии; основные понятия, объект, задачи, предмет и методы исследования. Уметь: самостоятельно анализировать информацию и делать соответствующие выводы. Владеть: способностью к приобретению знаний.	Слайд-лекция
3	Систематика микроорганизмов.	4			Современные классификации живых организмов. Номенклатура (вид, штамм, культура, клон микроорганизмов) и принципы построения классификаций микроорганизмов. Характеристика некоторых систематических групп прокариот: особенности строения, роль в природе.	ОПК-1.1;	Знать: современную классификацию живых организмов, характеристику основных групп микроорганизмов. Уметь: самостоятельно анализировать информацию и делать соответствующие выводы. Владеть: способностью к приобретению знаний.	Слайд-лекция
3	Структурная организация прокариотической клетки.	2	2		Структурная организация эукариотической и прокариотической клетки. Постоянные и временные структуры прокариотической клетки, нуклеоид и плазмиды.	ОПК-1.1; ОПК-2.1;	Знать: строение прокариотической клетки. Уметь: самостоятельно анализировать информацию и делать соответствующие выводы. Владеть: навыками сбора и анализа информации.	Слайд-лекция
3	Химический состав и метаболизм микроорганизмов.	4			Химический состав микроорганизмов. Факторы роста и типы питания микроорганизмов. Механизм поступления питательных веществ в клетку. Этапы	ОПК-2.1;	Знать: химический состав микроорганизмов, их факторы роста и типы питания, механизм поступления питательных веществ в клетку. Уметь: применять на практике навыки проведения и	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					метаболизма. Ферменты и их роль в пре-вращении веществ микроорганизмами. Понятие о дыхании и брожении: этапы и особенности про-цессов. Виды брожения.		описания исследований; организовать самостоятельную работу. Владеть: навыками проведения микробиологических исследований, используемых в производстве; навыками сбора и анализа информации.	
3	Рост и размножение, культивирование микроорганизмов	2			Рост и размножение микроорганизмов. Способы размножения различных групп микроорганизмов. Кривая роста. Искусственные питательные среды. Методы культивирования микроорганизмов. Накопительные и чистые культуры микроорганизмов. Методы обнаружения и выделения микроорганизмов. Рост бактериальной по-пуляции в статической культуре. Рост в непрерывной культуре. Принципы хемостата и турбидостата.	ОПК-1.1;	Знать: способы размножения микроорганизмов, типы питательных сред, методы обнаружения, выделения и культивирования микроорганизмов. Уметь: выделять и культивировать микроорганизмы.. Владеть: навыками культивирования микроорганизмов, сбо-ра и анализа информации.	Лекции-визуализации
3	Генетика микроорганизмов.	2			Основы генетики. Генетический аппарат прокариот. Формы изменчивости микроорганизмов. Фенотипическая и генотипическая изменчивость. Мутации и мутагенез. Рекомбинация генетического материала в результате трансформации, трансдукции и конъюгации.	ОПК-1.1;	Знать: генетический аппарат микроорганизмов, формы изменчивости, особенности рекомбинации генетического материала прокариот. Уметь: организовать самостоятельную работу с литературными источниками и ресурсами Интернет. Владеть: навыками культивирования микроорганизмов, сбора и анализа информации.	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Введение в биотехнологию.	2			Предмет, объекты биотехнологии. Структура. Виды биохимической деятельности микроорганизмов. Преимущества биотехнологических процессов. Значение биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства. Продукты биотехнологии. Краткая история развития биотехнологии.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ПКУВ-4.1; ПКУВ-5.1;	Знать: предмет, объекты, структуру, историю биотехнологии, виды биохимической деятельности микроорганизмов и значение биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства. Уметь: организовать самостоятельную работу. Владеть: навыками сбора и анализа информации.	Лекции-визуализации
3	Культивирование микроорганизмов в промышленности.	2			Питательные среды для микроорганизмов и сырье для их получения. Классификация процессов ферментации и условия для ее проведения. Технологические приемы и аппараты для выращивания микроорганизмов. Типы ферментационных аппаратов (биореакторов).	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ПКУВ-4.1;	Знать: питательные среды и сырье для их получения, условия ферментации, технологические приемы и аппараты для выращивания микроорганизмов, типы биореакторов. Уметь: организовать самостоятельную работу с литературными источниками. Владеть: навыками сбора и анализа информации.	Лекции-визуализации
3	Типовая схема и основные стадии биотехнологических производств.	4			Типовая схема, основные стадии и реализующие их технологические процессы в биотехнологических производствах. Характеристика биотехнологических процессов. Классификация разных видов продуктов биотехнологии по их месту в типовой технологической схеме. Блок-схемы.	ОПК-1.1; ОПК-2.1; ПКУВ-4.1;	Знать: Уметь: Владеть: /textarea	

Лекции-визуализации

3	Ферментативный	4			Природа, структура и	ОПК-1.1; ОПК-2.1;	Знать: природу,	Лекции-визуализации
---	----------------	---	--	--	----------------------	-------------------	-----------------	---------------------

	катализ и основы кинетики биохимических реакций.			свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнения ферментативной кинетики. Преимущества и недостатки биокаталитических процессов. Основные понятия инженерной энзимологии. Методы иммобилизации ферментов. Технологические схемы ре-ализации процессов с иммобилизованными ферментами. Примеры использования ферментов в промышленных технологиях.	ПКУВ-4.1;	структуру и свойства ферментов, кинетику ферментативных реакций, методы иммобилизации ферментов. Уметь: самостоятельно анализировать информацию и делать соответствующие выводы. Владеть: способностью к приобретению знаний.	
3	Генная и клеточная инженерия.	2		Генная инженерия: задачи, принципы и методы, современные проблемы. Особенности культивирования клеток и тканей животных. Особенности культивирования клеток и тканей растений.	ОПК-1.1; ОПК-2.1;	Знать: задачи, принципы и методы, современные проблемы генной и клеточной инженерии, особенности культивирования клеток и тканей растений и животных. Уметь: самостоятельно анализировать информацию и делать соответствующие выводы. Владеть:	Лекции-визуализации

						навыками сбора и анализа информации.		
3	Экологическая биотехнология.	4			<p>Понятие экологической биотехнологии.</p> <p>Использование микроорганизмов в охране окружающей среды.</p> <p>Биологические методы очистки сточных вод: аэробные и анаэробные процессы.</p> <p>Биодеградация твердых отходов.</p> <p>Биоочистка газоз-воздушных выбросов.</p> <p>Биодеградация ксенобиотиков.</p> <p>Биоэнергетика и биоконверсия.</p> <p>Биогеотехнология металлов.</p> <p>Микроорганизмы как тест-объекты при токсикологической и экологогигиенической оценке природных и техногенных сред.</p>	ПКУВ-5.1; ПКУВ-4.2; ПКУВ-4.1; ОПК-2.1; ОПК-1.1;	<p>Знать: биологические методы очистки сточных вод и газоз-душных выбросов, биодеградации твердых отходов и ксенобиотиков, биоэнергетики и биоконверсии, биогеотехнологии металлов. Уметь: использовать биотехнологические процессы для решения проблем окружающей среды. Владеть: готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.</p>	Слайд-лекция
						Знать: Уметь: Владеть:		
						Знать: Уметь: Владеть:		
	ИТОГО:	34	4					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Введение в микробиологию.	Методы микроскопического исследования микроорганизмов	6	2	
3	Систематика, морфология, физиология и генетика микроорганизмов.	Морфология бактерий.	4	2	
3	Систематика, морфология, физиология и генетика микроорганизмов.	Окраска включений бактериальной клетки.	4	2	
3	Систематика, морфология, физиология и генетика микроорганизмов.	Окраска бактерий по Граму.	4		
3	Систематика, морфология, физиология и генетика микроорганизмов.	Молочнокислое брожение.	4		
3	Систематика, морфология, физиология и генетика микроорганизмов.	Маслянокислое брожение.	4		
3	Систематика, морфология, физиология и генетика микроорганизмов.	Спиртовое брожение.	4		
3	Основы экологической биотехнологии.	Получение биогаза из органических остатков.	4		
	ИТОГО:		34	6	

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3	Введение в микробиологию. Краткая история микробиологии.	Составление конспекта.	1-2 неделя		9	
3	Систематика, морфология, физиология и генетика микроорганизмов. Система царства Дробянки (составить схему). Характеристика систематических групп микроскопических эукариот и прокариот. Структурная организация прокариотической клетки. Охарактеризовать временные структуры прокариотической клетки, нуклеоид и плазмиды. Химический состав и метаболизм микроорганизмов. Особенности бактериального фотосинтеза и хемосинтеза. Спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожение. Рост, размножение и культивирование микроорганизмов. Описать искусственные питательные среды и методы выделения микроорганизмов. Сравнить методы культивирования аэробов и анаэробов. Составить графики роста бактериальных популяций в статической и непрерывной культуре. Генетика микроорганизмов. Генетический аппарат микроорганизмов, формы изменчивости, особенности рекомбинации генетического материала прокариот.	Составление конспекта. Подготовка доклада.	3-8 неделя		30	
3	Основы биотехнологии. Введение в биотехнологию. Рассмотреть значение биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства. Краткая история развития биотехнологии.	Составление конспекта. Подготовка доклада.	9-10 неделя		10	
3	Промышленная микробиология. Культивирование микроорганизмов в промышленности. Типовая схема и основные стадии биотехнологических производств. Составить типовую схему биотехнологических производств.	Составление конспекта. Подготовка доклада.	11-12 неделя		10	
3	Инженерная энзимология. Ферментативный катализ и основы кинетики биохимических реакций. Составить технологические схемы	Составление конспекта.	13 неделя		10	

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	реализации процессов с иммобилизованными ферментами.					
3	Генная и клеточная инженерия. Особенности культивирования клеток и тканей растений.	Составление конспекта.	14 неделя		10	
3	Основы экологической биотехнологии. Экологическая биотехнология. Составить список тест-объектов, используемых при токсикологической и эколого-гигиенической оценке природных сред и техногенных факторов.	Подготовка доклада.	15-16 неделя	4	10	
	ИТОГО:			4	89	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Сентябрь 2023. ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-презентация «Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии и биотехнологии».	групповая	Гунина Г.Н.	ОПК-1.1;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Основы микробиологии" : для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки бакалавров 38.03.07 "Товароведение" и профиль подготовки "Товароведение и экспертиза товаров в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров" / Минобрнауки России, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т ; [сост.: И.Е. Бойко, О.В. Мариненко]. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2018. - 39 с. - Библиогр.: с. 38 (7 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+06FC5A

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Ксенофонтов, Б.С. Охрана окружающей среды: биотехнологические основы : учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. - Москва : ФОРУМ, 2018. - 200 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=371663 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8199-0641-5. - ISBN 978-5-16-103789-8. - ISBN 978-5-16-011503-0	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A238E
Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева [и др.]. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 316 с. - ЭБС IPR BOOKS. - URL: http://www.iprbookshop.ru/70810.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00032-239-0	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A8EFB
Акимова, С.А. Биотехнология : учебное пособие / Акимова С.А. - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=335799 . - Режим доступа: по подписке	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+09F805
Ксенофонтов, Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. - Москва : ФОРУМ, 2019. - 221 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=341804 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8199-0615-6. - ISBN 978-5-16-107840-2. - ISBN 978-5-16-015388-9	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A009B

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:



- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-2.1 Выбирает методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия			
4	4		Безопасность жизнедеятельности
5	7		Экология человека
6	8		Медико-биологические основы безопасности
7	7		Инженерная биология
7	7		Промышленная экология
7	8		Основы токсикологии
8	8		Экологический мониторинг
7	8		Биологические методы контроля и защиты биосферы
3456	8		Модуль получения квалификации "Лаборант по анализу газов и пыли"
4	4		Урбоэкология
6	6		Методы и приборы экологического контроля
3456	6		Модуль получения квалификации "Оператор очистных сооружений"
56	56		Техника защиты окружающей среды
3	3		Микробиология с основами биотехнологии
56	56		Надежность технических систем и техногенный риск
4	4		Социальная экология
4	4		Экологическая пропаганда
3	3		Глобальная экология
3	3		Экологические проблемы региона
7	9		Промышленная ботаника
7	9		Экологическая диагностика состояния окружающей среды
3	3		Экология растений
3	3		Экология животных
8	9		Малоотходные и ресурсосберегающие технологии
8	9		Утилизация отходов
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	10		Преддипломная практика
1	1		Рекреационная экология
3	3		Обращение с коммунальными отходами
ПКУВ-4.1 Обеспечивает обслуживание комплекса очистных сооружений с помощью механизмов			
7	8		Биологические методы контроля и защиты биосферы
3456	8		Модуль получения квалификации "Лаборант по анализу газов и пыли"
4	4		Урбоэкология
3456	4		Модуль получения квалификации "Оператор



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			очистных сооружений"
4	4		Природопользование и охрана природы
56	56		Техника защиты окружающей среды
3	3		Микробиология с основами биотехнологии
56	56		Надежность технических систем и техногенный риск
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	10		Преддипломная практика
3	3		Обращение с коммунальными отходами
ПКУВ-4.2 Производит профилактический и текущий ремонт сооружений и механизмов под руководством оператора более высокой квалификации			
3456	3		Модуль получения квалификации "Лаборант по анализу газов и пыли"
4	4		Урбоэкология
3456	4		Модуль получения квалификации "Оператор очистных сооружений"
4	4		Природопользование и охрана природы
56	56		Техника защиты окружающей среды
3	3		Микробиология с основами биотехнологии
56	56		Надежность технических систем и техногенный риск
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	10		Преддипломная практика
3	3		Обращение с коммунальными отходами
ПКУВ-5.1 Обеспечивает организацию инфраструктуры оказания услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами			
7	8		Управление техносферной безопасностью
3456	8		Модуль получения квалификации "Лаборант по анализу газов и пыли"
4	4		Урбоэкология
3456	4		Модуль получения квалификации "Оператор очистных сооружений"
4	4		Природопользование и охрана природы
56	56		Техника защиты окружающей среды
3	3		Микробиология с основами биотехнологии
56	56		Надежность технических систем и техногенный риск
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	10		Преддипломная практика
ОПК-1.1 Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных, технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знания современных тенденций развития техники и технологий			
1	1		Математика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
1	1		Механика
12	12		Физика
3	5		Концепции современного естествознания



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
4	6		Электроника и электротехника
5	5		Гидрогазодинамика
5	7		Метрология стандартизация и сертификация
6	8		Теплотехника
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
4	6		Информационные технологии
5	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
6	8		Цифровая трансформация отрасли
7	7		Инженерная биология
8	9		Математическая статистика в исследованиях природных и техногенных систем
7	8		Основы токсикологии
8	8		Экологический мониторинг
4567	4567		Проектный практикум
3456	4567		Модуль получения квалификации "Лаборант по анализу газов и пыли"
34	34		Ноксология
45	45		Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)
6	6		Методы и приборы экологического контроля
3456	6		Модуль получения квалификации "Оператор очистных сооружений"
56	56		Техника защиты окружающей среды
3	3		Микробиология с основами биотехнологии
56	56		Надежность технических систем и техногенный риск
3	3		Экология растений
3	3		Экология животных
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	10		Преддипломная практика
1	1		Рекреационная экология
3	3		Обращение с коммунальными отходами

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека					
ОПК-1.1 Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных технологий,					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знания современных тенденций развития техники и технологий					
Знать: основы современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, принципы и методы обеспечения безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей)	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Темы докладов, задания для контрольной работы, тестовые задания, вопросы к экзамену.
Уметь: выбирать системы защиты человека и окружающей среды применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления					
ОПК-2.1 Выбирает методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия					
Знать: методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Темы докладов, задания для контрольной работы, тестовые задания, вопросы к экзамену



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
окружающей среды, отвечающие требованиям в области обеспечения безопасности					
Уметь: использовать в профессиональной деятельности методическую основу обеспечения безопасности человека и окружающей среды на основе риск-ориентированного мышления	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыком подбора и применения методов и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, согласно требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-5: Организационное обеспечение деятельности в области обращения с отходами					
ПКУВ-5.1 Обеспечивает организацию инфраструктуры оказания услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами					
Знать: наилучшие доступные технологии утилизации твердых коммунальных отходов; отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области обращения с твердыми коммунальными отходами; основы конфликтологии	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Темы докладов, задания для контрольной работы, тестовые задания, вопросы к экзамену.
Уметь: обобщать и использовать в работе современные	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами; руководить работами по формированию эффективной системы управления твердыми коммунальными отходами на закрепленной территории					
Владеть: методами контроля деятельности оператора, осуществляющего деятельность по транспортированию, обработке, обезвреживанию, захоронению твердых коммунальных отходов; контроля схемы потоков твердых коммунальных отходов от источников их образования до объектов обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов; разработки планов и графиков перевода процессов сбора, транспортирования, переработки и захоронения отходов на условия, отвечающие экологическим и санитарно-эпидемиологическим требованиям территории, включая внедрение современных технологий	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-4: Способен осуществлять обслуживание комплекса очистных сооружений с помощью механизмов					
ПКУВ-4.1 Обеспечивает обслуживание комплекса очистных сооружений с помощью механизмов					
Знать: устройство	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические	Темы докладов, задания для



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
очистных сооружений, режим их работы; коммуникации каналов и трубопроводов			отдельные пробелы знания	знания	контрольной работы, тестовые задания, вопросы к экзамену.
Уметь: обеспечивать функционирование очистных сооружений и регулировать режим их работы, вести журнал работ	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками обслуживания комплекса очистных сооружений мощностью до 5 тыс. куб. м в сутки с помощью механизмов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-4: Способен осуществлять обслуживание комплекса очистных сооружений с помощью механизмов					
ПКУВ-4.2 Производит профилактический и текущий ремонт сооружений и механизмов под руководством оператора более высокой квалификации					
Знать: сроки профилактических ремонтов оборудования и чистки водосборных лотков; устройство дозирующих устройств, системы подводящих и отводящих коммуникаций, электронасосов, оборудования по продувке и перекачке ила; процесс очистки воды на биофильтрах, фракцию применяемого фильтрующего слоя, устройство и назначение сооружений естественной сушки	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Темы докладов, задания для контрольной работы, тестовые задания, вопросы к экзамену
Уметь: обеспечивать профилактический и текущий ремонт сооружений и механизмов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками профилактического и текущего ремонта сооружений и механизмов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для проведения текущего контроля

1. Предмет, цель, объекты, методы и структура современной микробиологии.
2. Краткая история развития микробиологии
3. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека.
4. Современные классификации живых организмов. Номенклатура (вид, штамм, культура, клон микроорганизмов) и принципы построения классификаций микроорганизмов.
5. Система царства Дробянки и краткая характеристика подцарств.
6. Общая характеристика актиномицетов. Роль в природе.
7. Общая характеристика микоплазм.
8. Общая характеристика риккетсий и хламидий.
9. Водоросли. Особенности строения, распространение в природе, значение, принципы классификации.
10. Грибы. Особенности строения и питания, роль в природе, принципы классификации.
11. Простейшие. Особенности строения, распространение в природе, значение, принципы классификации.
12. Вирусы. Природа, состав и строение вирусов. Репродукция вирусов. Вирусные инфекции. Лизогения.
13. Форма и размеры микроорганизмов.
14. Особенности строения прокариотической и эукариотической клетки.



15. Функции, строение и химический состав клеточной стенки прокариот и эукариот.
16. Цитоплазматическая мембрана прокариотической и эукариотической клетки, ее производные.
17. Цитоплазма прокариотической и эукариотической клетки, внутрицитоплазматические включения.
18. Нуклеоид и плазмиды прокариотической клетки.
19. Строение, химический состав и функции капсулы бактерий. Слизистый слой.
20. Движение прокариотических и эукариотических организмов. Строение жгутиков.
21. Фимбрии и эндоспores прокариот. Этапы эндоспорообразования.
22. Химический состав прокариотической и эукариотической клетки. Пищевые потребности прокариот. Факторы роста прокариот.
23. Типы питания микроорганизмов. Механизм поступления питательных веществ в бактериальную клетку.
24. Рост и размножение микроорганизмов. Способы размножения различных групп микроорганизмов.
25. Способы культивирования микроорганизмов.
26. Накопительные и чистые культуры микроорганизмов. Методы обнаружения и выделения микроорганизмов.
27. Рост бактериальной популяции в статической культуре. Кривая роста.
28. Рост бактериальной популяции в непрерывной культуре. Принципы хемостата и турбидостата.

Тестовые задания для проведения текущего контроля

Вариант 1.

1. Культура микроорганизмов одного вида, выделенная из какой-либо природной среды,



называется:

а) штамм;

б) сорт;

в) порода;

г) подвид.

2. Группа одноклеточных микроорганизмов, имеющих тенденцию к ветвлению:

а) микоплазмы;

б) актиномицеты;

в) хламидии;

г) риккетсии.

3. Пары кокков, образующихся при делении клеток в одной плоскости, называются:

а) тетракокки;

б) стрептококки;

в) диплококки;

г) сарцины.

4. Окислительно-восстановительные ферменты, ускоряющие процессы восстановления и окисления различных веществ, называются:

а) изомеразы;

б) трансферазы;

в) оксидоредуктазы;



г) лиазы.

5. Развитие облигатных аэробов происходит в условиях _____ питательной среды.

а) разбавления;

б) аэрации;

в) прогрева;

г) дезинфекции.

6. Используя обозначения, выберите правильное.

а) ядро прокариот ограничено мембраной;

б) генетический материал прокариот – нуклеоид;

в) прокариоты не имеют жгутики;

г) среди прокариот преобладают многоклеточные и колониальные формы.

7. К микроорганизмам относятся:

а) все растения и грибы;

б) все животные;

в) все микроскопические – клеточные организмы и неклеточные формы жизни;

г) только клеточные организмы.

8. Гигантские размеры имеют клетки:

а) цианобактерий;

б) нитчатых бактерий;



в) археобактерий;

г) нет правильного ответа.

9. В качестве источника энергии микроорганизмы используют:

а) только энергию солнца;

б) только энергию химических связей;

в) все известные источники энергии;

г) нет правильного ответа.

10. Общая микробиология изучает:

а) микрофлору воды и почвы;

б) влияние микроорганизмов на жизнь человека и животных;

в) морфологию, физиологию, экологию, систематику, роль микроорганизмов в природе;

г) микрофлору воздуха.

11. Микроорганизмы участвуют в круговороте следующих биогенных элементов:

а) С, О, N, S, P;

б) С, Cl, H, Mn;

в) Ca, P, I, Ni, N;

г) Ca, Mn, Zn, Mo.

12. Обмен веществ это:

а) совокупность процессов превращений, обеспечивающих рост, развитие и жизнедеятельность организма;

б) разрушение сложных веществ;



- в) совокупность ферментных реакций синтеза сложных органических веществ;
- г) все перечисленное.

Вариант 2.

1. Основным объектом микробиологии являются:

- а) бактерии;
- б) растения;
- в) грибы;
- г) нет правильного ответа.

2. Генетическим аппаратом бактерий является:

- а) ядро;
- б) аппарат Гольджи;
- в) нуклеоид;
- г) капсула.

3. Культура микроорганизмов, полученная при бесполом размножении одной клетки данного вида или штамма:

- а) вид;
- б) штамм;
- в) клон;
- г) культура.

4. Цепочки кокков, которые образуются при делении клеток в одной плоскости:



- а) микрококки;
- б) диплококки;
- в) стафилококки;
- г) стрептококки.

5. Ферменты, ускоряющие реакции гидролиза, называются:

- а) лиазы;
- б) гидролазы;
- в) дегидрогеназы;
- г) изомеразы.

6. К нитчатым водорослям относится:

- а) спирогира;
- б) хламидомонада;
- в) хлорелла;
- г) плеврококк.

7. F-пили бактерий участвуют в процессе . . .

- а) конъюгации;
- б) трансформации;
- в) трансдукции;
- г) спорообразования.



8. Микроорганизмы характеризуются:

- а) низкой скоростью роста и сложным жизненным циклом;
- б) высокой скоростью роста и размножения;
- в) высокой скоростью роста и половым процессом;
- г) нет правильного ответа.

9. Микроорганизмы в качестве источника углерода используют:

- а) только неорганические вещества;
- б) только органические вещества;
- в) нет правильного ответа;
- г) органические и неорганические вещества.

10. Микроорганизмы, патогенные для человека изучает:

- а) санитарная микробиология;
- б) медицинская микробиология;
- в) ветеринарная микробиология;
- г) почвенная микробиология.

11. Микроорганизмы повышают содержание азота в почве благодаря:

- а) выделению его как метаболита;
- б) фиксации молекулярного азота атмосферы;
- в) минерализации органических веществ;



г) синтезу сложных органических веществ.

12. Значение дыхания заключается в:

а) полном окислении веществ субстрата, образовании энергии и промежуточных продуктов;

б) синтезе веществ;

в) образовании конечных продуктов – органических веществ;

г) нет правильного ответа.

Вариант 3.

1. Первыми обитателями на нашей планете были:

а) микроорганизмы;

б) растения;

в) животные;

г) люди.

2. облигатными внутриклеточными паразитами среди прокариот являются:

а) цианобактерии;

б) актиномицеты;

в) хламидии;

г) микоплазмы.

3. Палочковидные формы, не образующие споры, называются:

а) бациллы;



б) бактерии;

в) вибрионы;

г) коринебактерии.

4. Обычный способ размножения прокариот:

а) половой;

б) почкование;

в) бинарное деление;

г) редупликация.

5. Основными возбудителями спиртового брожения служат:

а) актиномицеты;

б) дрожжи;

в) бактерии;

г) клостридии.

6. Микроорганизмы распространены:

а) только в живых организмах;

б) только в атмосфере и воде;

в) во всех средах обитания;

г) только в почве.

7. Вирусология изучает:



а) все микроорганизмы;

б) бактерии;

в) вирусы и вириоды;

г) микроскопические растения.

8. Разработкой методов очистки объектов от вредных микроорганизмов занимается:

а) санитарная микробиология;

б) медицинская микробиология;

в) ветеринарная микробиология;

г) почвенная микробиология.

9. К фиксации азота способны:

а) все эукариотические микроорганизмы;

в) только прокариоты;

в) археобактерии;

г) все микроскопические животные.

10. Автотрофы делятся на:

а) сапрофиты и паразиты;

б) фототрофы и сапрофиты;

в) фототрофы и хемотрофы;

г) нет правильного ответа.



11. Ассимиляция – это:

- а) совокупность химических процессов, направленных на образование и обновление структурных частей.
- б) совокупность ферментных реакций расщепления сложных органических веществ;
- в) соотношение между энергетическим и пластическим обменом веществ;
- г) нет правильного ответа.

12. Брожение – это:

- а) процесс, идущий с выделением газов и энергии;
- б) процесс, протекающий с выделением большого количества энергии;
- в) окисление веществ без выделения энергии;
- г) все перечисленное.

Вариант 4

1. Используя обозначения, выберите правильное.

- а) прокариоты отличаются от эукариот составом клеточной стенки;
- б) прокариоты имеют ядро;
- в) прокариоты размножаются половым и бесполом путём;
- г) прокариоты видны невооруженным глазом.

2. Империя Диклеточные включает:

- а) дрожанки;



б) эукариоты;

в) вирусы;

г) прокариоты.

3. Микроорганизмы, не имеющие клеточной стенки:

а) серобактерии;

б) актиномицеты;

в) хламидии;

г) микоплазмы.

4. Палочковидные формы, образующие споры, называются:

а) бациллы;

б) бактерии;

в) вибрионы;

г) коринебактерии.

5. Микроорганизмы, которые для питания используют углерод из готовых органических соединений:

а) автотрофы;

б) гетеротрофы;

в) фотолитотрофы;

г) хемолитотрофы.

6. Наука о наследственности и изменчивости организмов – это:



- а) генетика;
- б) экология;
- в) биотехнология;
- г) биология.

7. Свойство живых организмов существовать в различных формах, называется:

- а) наследственность;
- б) изменчивость;
- в) мутация;
- г) адаптация.

8. Скопления отмерших железобактерий образуют на дне водоемов залежи . .

- а) известняка;
- б) кварца;
- в) болотной руды;
- г) марганцевых солей.

9. Бактериология изучает:

- а) все микроорганизмы;
- б) бактерии;
- в) вирусы и вириоды;
- г) микроскопические растения.



10. Прокариоты способны фиксировать из атмосферы:

а) молекулярный азот;

б) водород;

в) серу;

г) калий.

11. Гетеротрофы делятся на:

а) фототрофы и сапрофиты; б) фототрофы и хемотрофы;

в) сапрофиты и паразиты; г) нет правильного ответа.

12. Дыхание – это:

а) совокупность биохимических реакций, в которых освобождается энергия, необходимая для жизнедеятельности клетки;

б) совокупность реакций, протекающих с выделением газов;

в) ферментативные реакция образования промежуточных продуктов;

г) нет правильного ответа.

7.3.3. Темы докладов

1. История микробиологии и биотехнологии.

2. Микробиология и биотехнология в Республике Адыгея.

3. Влияние экологических факторов на состав микрофлоры почвы, воды и воздуха.

4. Генная инженерия: состояние и проблемы, практическое использование результатов.



5. Роль простейших в природных и техногенных биоценозах Республики Адыгея.
6. Роль микроскопических грибов в природных и техногенных биоценозах Республики Адыгея.
7. Роль микроскопических водорослей в природных и техногенных биоценозах Республики Адыгея.
8. Бактерии как возбудители заболеваний в регионе.
9. Простейшие как возбудители заболеваний в регионе.
10. Микроскопические грибы как возбудители заболеваний в регионе.
11. Использование процессов дыхания и брожения микроорганизмов в промышленном и сельскохозяйственном производстве Республики Адыгея.
12. Современная биотехнология: состояние, проблемы и практическое использование результатов.
13. Природа, структура и свойства ферментов. Технология ферментных препаратов.
14. Биотехнология в хлебопечении.
15. Биотехнология в виноделии.
16. Ферменты в пивоварении.
17. Биотехнология в охране окружающей среды.
18. Технология микробиологического производства.
19. Микробиология и микробиологический контроль в хлебопекарном производстве.
20. Микробиология и микробиологический контроль в кондитерском производстве.
21. Микробиология и микробиологический контроль в свеклосахарном производстве.
22. Микробиология и микробиологический контроль в бродильном производстве.



23. Микробиология дрожжевого производства.
24. Микробиология и микробиологический контроль в пивоваренном производстве.
25. Микробиология и микробиологический контроль в производстве безалкогольных напитков.
26. Микробиология в производстве вкусовых продуктов.
27. Микроорганизмы как тест-объекты при токсикологической и эколого-гигиенической оценке природных сред и техногенных факторов.
28. Использование микроорганизмов для биodeградации отходов и ксенобиотиков.
29. Использование микроорганизмов для очистки воды и почвы.
30. Использование микроорганизмов для решения проблем сельского хозяйства.
31. Вирусы: природа, состав, строение и распространение.
32. Вирусы и бактерии как возбудители заболеваний.
33. Водоросли: особенности строения, распространение в природе, значение.
34. Простейшие: особенности строения, распространение в природе, значение для природных и техногенных биогеоценозов.
35. Грибы: особенности строения, питания, роль в природе.
36. Способы культивирования микроорганизмов.
37. Многообразие биотехнологических процессов и их использование.
38. Технологические основы получения метаболитов микроорганизмов.
39. Микроорганизмы, применяемые в биотехнологии.
40. Иммуобилизация ферментов и клеток.



41. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека.
42. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.
43. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
44. Распространение микроорганизмов в природе.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

1. Предмет, цель, объекты, методы и структура современной микробиологии.
2. Краткая история развития микробиологии
3. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека.
4. Современные классификации живых организмов. Номенклатура (вид, штамм, культура, клон микроорганизмов) и принципы построения классификаций микроорганизмов.
5. Система царства Дробянки и краткая характеристика подцарств.
6. Общая характеристика актиномицетов. Роль в природе.
7. Общая характеристика микоплазм.
8. Общая характеристика риккетсий и хламидий.
9. Водоросли. Особенности строения, распространение в природе, значение, принципы классификации.
10. Грибы. Особенности строения и питания, роль в природе, принципы классификации.
11. Простейшие. Особенности строения, распространение в природе, значение, принципы классификации.
12. Вирусы. Природа, состав и строение вирусов. Репродукция вирусов. Вирусные инфекции. Лизогения.
13. Форма и размеры микроорганизмов.



14. Особенности строения прокариотической и эукариотической клетки.
15. Функции, строение и химический состав клеточной стенки прокариот и эукариот.
16. Цитоплазматическая мембрана прокариотической и эукариотической клетки, ее производные.
17. Цитоплазма прокариотической и эукариотической клетки, внутрицитоплазматические включения.
18. Нуклеоид и плазмиды прокариотической клетки.
19. Строение, химический состав и функции капсулы бактерий. Слизистый слой.
20. Движение прокариотических и эукариотических организмов. Строение жгутиков.
21. Фимбрии и эндоспоры прокариот. Этапы эндоспорообразования.
22. Химический состав прокариотической и эукариотической клетки. Пищевые потребности прокариот. Факторы роста прокариот.
23. Типы питания микроорганизмов. Механизм поступления питательных веществ в бактериальную клетку.
24. Рост и размножение микроорганизмов. Способы размножения различных групп микроорганизмов.
25. Способы культивирования микроорганизмов.
26. Накопительные и чистые культуры микроорганизмов. Методы обнаружения и выделения микроорганизмов.
27. Рост бактериальной популяции в статической культуре. Кривая роста.
28. Рост бактериальной популяции в непрерывной культуре. Принципы хемостата и турбидостата.
29. Основы генетики. Генетический аппарат прокариот и эукариот.



30. Формы изменчивости микроорганизмов. Фенотипическая и генотипическая изменчивость. Мутации и мутагенез.

31. Рекомбинация генетического материала вирусов в результате трансформации, трансдукции и конъюгации.

32. Понятие об обмене веществ и энергии. Этапы метаболизма бактерий.

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

34. Понятие о дыхании и брожении бактерий. Особенности этих процессов.

35. Спиртовое брожение.

36. Молочнокислое брожение.

37. Маслянокислое брожение.

38. Анаболизм прокариот (биосинтез основных компонентов клетки).

39. Особенности бактериального фотосинтеза.

40. Хемосинтез.

41. Влияние физических факторов среды на жизнедеятельность микроорганизмов.

42. Влияние химических факторов среды на жизнедеятельность микроорганизмов.

43. Формы взаимоотношений микроорганизмов между собой и другими живыми организмами.

44. Взаимоотношения микроорганизмов с высшими растениями.

45. Взаимоотношения микроорганизмов с животными и человеком.

46. Трансформация микроорганизмами углеродсодержащих веществ.

47. Трансформация микроорганизмами азотсодержащих веществ: аммонификация, нитрификация и денитрификация.



48. Трансформация микроорганизмами фосфорсодержащих веществ.
49. Трансформация микроорганизмами серосодержащих веществ.
50. Биологическая фиксация молекулярного азота.
51. Предмет, объекты, структура современной биотехнологии.
52. Виды биохимической деятельности микроорганизмов. Преимущества биотехнологических процессов.
53. Значение биотехнологии для различных отраслей народного хозяйства. Продукты биотехнологии.
54. Краткая история развития биотехнологии.
55. Технологические основы получения метаболитов микроорганизмов.
56. Питательные среды для микроорганизмов и сырье для их получения.
57. Понятие о ферментации. Классификация процессов ферментации. Условия проведения ферментации.
58. Технологические приемы и аппаратное оформление процессов выращивания микроорганизмов.
59. Понятие о катализе. Ферментативный катализ. Кинетика ферментативных реакций.
60. Природа, структура и свойства ферментов. Иммунизация ферментов и клеток: понятие, методы, применение.
61. Способы усовершенствования промышленных штаммов микроорганизмов.
62. Генная инженерия: задачи, принципы и методы, современные проблемы.
63. Особенности культивирования клеток и тканей животных.
64. Особенности культивирования клеток и тканей растений.



65. Понятие экологической биотехнологии. Использование микроорганизмов в охране окружающей среды.

66. Использование микроорганизмов для очистки воды и почвы.

67. Использование микроорганизмов для биodeградации различных отходов и ксенобиотиков.

68. Микроорганизмы как тест-объекты при токсикологической и эколого-гигиенической оценке природных сред и техногенных факторов.

69. Использование микроорганизмов для решения проблем сельского хозяйства.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие – части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;



- установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Формулировки заданий построены по следующему основному принципу: *выбрать правильный (-ные) вариант (-ы) ответа.*

Критерии оценки знаний при проведении тестирования.

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа на 85 и более процентов тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа на 70-85% тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа на 50-70% заданий.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа на менее 50% тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Требования к контрольной работе

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т.д.

При оценке контрольной работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной работы;



- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;

- обучающийся проанализировал материал;

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- контрольная работа оформлена в соответствие с требованиями;

- автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.



Требования к написанию доклада

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Критерии оценивания доклада:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите доклада: 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, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к докладу 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, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Требования к проведению экзамена

Экзамен – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 15-20 билетов.



Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» – студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» – студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» – студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» – студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева [и др.]. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 316 с. - ЭБС IPR BOOKS. - URL: http://www.iprbookshop.ru/70810.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-00032-239-0	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foI2?SHOW_ONE_BOOK+0A8EFB
Ксенофонтов, Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. - Москва : ФОРУМ, 2019. - 221 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=341804 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8199-0615-6. - ISBN 978-5-16-107840-2. - ISBN 978-5-16-015388-9	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foI2?SHOW_ONE_BOOK+0A009B

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Акимова, С.А. Биотехнология : учебное пособие / Акимова С.А. - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=335799 . - Режим доступа: по подписке	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foI2?SHOW_ONE_BOOK+09F805
Ксенофонтов, Б.С. Охрана окружающей среды: биотехнологические основы : учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. - Москва : ФОРУМ, 2018. - 200 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=371663 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-8199-0641-5. - ISBN 978-5-16-103789-8. - ISBN 978-5-16-011503-0	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foI2?SHOW_ONE_BOOK+0A238E
Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Основы микробиологии" : для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки бакалавров 38.03.07 "Товароведение" и профиль подготовки "Товароведение и экспертиза товаров в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров" / Минобрнауки России, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т ; [сост.: И.Е. Бойко, О.В. Мариненко]. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2018. - 39 с. - Библиогр.: с. 38 (7 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foI2?SHOW_ONE_BOOK+06FC5A

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.

<http://znanium.com/catalog/> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". - Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-



исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.

<http://www.iprbookshop.ru/586.html> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <https://нэб.рф/eLIBRARY.RU> : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya> Ресурсы открытого доступа Журнал "ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ" - <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926> Всероссийский научно-методический и информационный журнал "Безопасность в техносфере" - <http://magbvt.ru/arh.html> <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина осваивается посредством лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы. Темы лекций, их краткое содержание показаны в разделе 5.3. Лекции проводятся с использованием приемов актуализации знаний, полученных при изучении дисциплин учебного плана направления подготовки и направлены на развитие познавательной деятельности бакалавров. Для освоения содержания лекционного материала и получения новых более глубоких знаний обучающийся должен, проработав имеющиеся конспекты, составить краткий план; подготовить вопросы (в устной или в письменной форме в виде доклада), необходимые для выполнения лабораторной работы и вынесенные на самостоятельное изучение.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Виртуальные лабораторные работы по дисциплине «Общая экология» (22 работы, по 10 лицензий на каждую работу) Контракт № 0376100002720000036 от 15.12.2020 г.
Виртуальные лабораторные работы по дисциплине «Промышленная экология» (12 работ, по 10 лицензий на каждую работу) Контракт № 0376100002720000036 от 15.12.2020 г.
Информационно-дидактическая система «Экология»ВК-35-Э5-ЛП; ООО «Лабстенд» 29.04.2020, свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znaniум.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znaniум.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniум.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании



Название
контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Ресурсы открытого доступа
Журнал 'ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ' - https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926 Всероссийский научно-методический и информационный журнал 'Безопасность в техносфере' - http://magbvt.ru/arh.html https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: читальный зал научной библиотеки: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.</p>	<p>30 посадочных мест, оснащенных учебной мебелью и персональными компьютерами с доступом в интернет Windows 10, Microsoft Office 2016 договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015 свободно распространяемое не требующее лицензирования)</p>	<p>Операционная система «Win-dows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015 сво-бодно распространяемое не требующее лицензирования); Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; Офисный пакет «WPS office»; Программа для работы с архивами «7zip»; Программа для работы с документами формата pdf «Adobe reader»</p>
<p>Лаборатория контроля качества и защиты окружающей среды (1-225) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса</p>	<p>Доска школьная 3-х створчатая – 1 шт.; учебная мебель на 24 посадочных места, учебные наглядные пособия, справочная литература; проектор Beng MS 500 DLP2500ANSI SVQA 800x600; экран для проекционной техники Projecta Pro View на штативе 178x178; интерактивная доска Legamaster Professional 120x67; интерактивная доска для обучения и презентаций Presenter EP93; моноблок MSI AP 1920-095 RRU; МФУ Canon- SENSYS MF 4430; системный блок KRAFTWAV credo KS35C 2800/512/805/1, лабораторное оборудование: класс-комплект лаборатория для экологических исследований воды, воздуха, почвы «ЭХБ» 8.300.3 – 9 шт.; прибор для определения ОВ и V-газов в воздухе – 2 шт.; барометр-анероид – 2 шт.; анемометр крыльчатый – 1 шт.; гигрометр М34 – 1 шт.; аспиратор А-800 – 2 шт.; микроскоп МСБ-10 – 1 шт.; микроскоп МБУ 4А – 1 шт.; микроскоп светлый ХХ – 2 шт.; микроскоп МИУ -1 – 2 шт.; микроскоп МИУ-9 – 1 шт.; газоанализатор УГ-2 – 1 шт.; анемометр ручной – 1 шт.; разновес 4 класс – 1 компл.; люксметр Ю116 – 1 шт.; титрометр – 1 шт.; газоанализатор 102 ФА01М – 1 шт.; газоанализатор ГАИ-1 – 1 шт.; весы ТУР PRL T A13 – 1 шт.; фотоколориметр КФК-2-УХЛ 4.2 – 2 шт.; весы ВЛА-200м – 1 шт.; газоанализатор КВО ОБ020045 – 1 шт.; Информационно-дидактическая система «Экология» ВК-35-Э5-ЛП.</p>	<p>Операционная система «Win-dows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015 сво-бодно распространяемое не требующее лицензирования); Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; Офисный пакет «WPS office»; Программа для работы с архивами «7zip»; Программа для работы с документами формата pdf «Adobe reader»</p>

