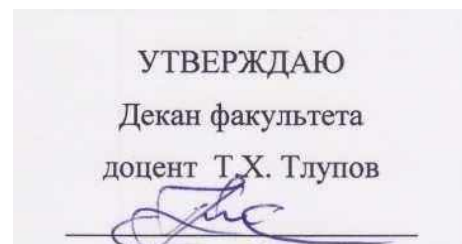


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет – «Торгово-технологический»
Кафедра - «Технология продуктов общественного питания и химия»



«27» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Химия и микробиология воды

Направление подготовки - **20.03.02 Природообустройство и водопользования**

Направленность (профиль) - **Инженерные системы сельскохозяйственного
водоснабжения, обводнения и водоотведения**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **2(2)**


Семестр **3(3)**

Форма обучения - **очная (заочная)**

Нальчик – 2025г

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.03 «Химия и микробиология воды»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.02 Природообустройство и водопользования** утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.05.2020г. № 685 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к. б. н., доцент  Л.А.Казанчева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор  А.С. Джабоева

Одобрено методической комиссией факультета «Торгово-технологический»
Протокол от «23» мая 2025г № 10

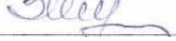
Председатель МК факультета «Торгово-технологический»

канд.биол.наук, доцент



Т.Х.Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки  И.А. Шогенова

«22» мая 2025г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков, владеющих основами и приемами основных химических, физических и технологических методов управления процессами.

Задачей дисциплины являются:

- профессиональная подготовка бакалавров и получения будущими специалистами необходимых знаний о средствах и мерах защиты воды от микробиологии и изменении состава природных и сточных вод физико-химическими методами,
- получение дипломированными бакалаврами теоретических представлений и практических навыков применения прогрессивных технических знаний, обеспечивающих высокий университетский уровень инженера.

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

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать: основные законы, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водопользования и водоотведения с применением информационно-коммуникационных технологий. Владеть навыками: решения стандартных задач в области водопользования и водоотведения, с применением информационно-коммуникационных технологий.
		ИД-2 _{УК-1} . Использует системный подход для решения поставленных задач	Знать: основные законы химии и микробиологии, для решения общепрофессиональных задач. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач, с применением информационно-коммуникационных технологий. Владеть навыками: решения стандартных задач в области природообустройства и водопользования с применением информационно-коммуникационных технологий.
ПК-2	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования	ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует знания и владеет методами организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности	Знать: основные методы экспериментального исследования в области водопользования и водоотведения Уметь: использовать экспериментальные исследования для решения стандартных задач в области мелиорации, с применением информационно-коммуникационных технологий. Владеть навыками: решения стандартных задач, с применением

		информационно-коммуникационных технологий
	ИД-2 _{ПК-2} Решает задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Знать: основные законы контроля качества и рационального использования природных ресурсов. Уметь: участвовать в обеспечении экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования Владеть навыками: проведении экспериментальных исследований в области производства водопользования и водоотведения

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.В.03 «Химия и микробиология воды» входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин, включенных в учебный план направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	
	3	3
	з.е./час.	
1. Контактная работа, в том числе (час):	1,64/59	0,44/16
– лекции	18(5)*	4(2)*
– лабораторная работа	18(5)*	6(2)*
– групповые консультации	1	1
– контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	–
– промежуточная аттестация: - зачет	1	1
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	31	2,56/92
– самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	49	87
– подготовка к промежуточной аттестации	–	5
Общая трудоемкость	3/108	3/108

(*)-занятия, пароводимые в интерактивных формах

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№	Разделы дисциплин (название модуля)	Аудит.зан.	Сам.	Всего
---	-------------------------------------	------------	------	-------

п/п		Лекции	Лабор. работ.	работ ы	
1.	Раздел 1. Теоретические основы курса. Введение. Химия воды	2	2(1)*	6	10(1)*
2.	Раздел 2. Основы микробиологии	2(1)*	2	4	8(1)*
2.1	Морфологическая характеристика отдельных групп микроорганизмов	2(1)*	2	4	8 (1)*
3	Раздел 3 Санитарная микробиология	4(2)*	4(1)*	10	18(4)*
3.1	Оценка качества вод по данным санитарно- химического анализа	2(1)*	2(1)*	4	8(2)*
3.2	Сброс сточных вод в водоемы.	2(1)*	2(1)*	6	10(2)*
4.	Раздел 4. Воздействия воды на материалы	2(1)*	2(1)*	2	6(2)*
4.1	Коррозия металлов в водной среде.	2(1)*	2(1)*	2	6 (2)*
5.	Раздел 5. Теоретические основы процессов очистки природных и сточных вод. Биологические процессы.	8(1)*	8(2)*	9	25(3)*
5.1	Влияние гидробионтов на работу водопроводных очистных сооружений.	2	2(1)*	2	6(1)*
5.2	Функции микроорганизмов в процессах очистки сточных вод.	2	2	2	6
5.3	Элементы теорий химических и биохимических реакторов.	2(1)*	2	3	7(1)*
5.4	Физико-химические процессы. Основы моделирование технологических процессов. Очистка природных и сточных вод	2	2(1)*	2	6 (1)*
	Итого	18(5)*	18(5)*	31	67(10)*

4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	раздела дисциплин (название модуля)	Аудит.зан.		Сам. работ	Всего
		Лекции	Лабор. работ.		
1.	Раздел 1. Теоретические основы курса. Введение. Химия воды	-	1	10	11
2.	Раздел 2. Основы микробиологии	1(0,5)*	1	11	13(0,5*)
2.1	Морфологическая характеристика отдельных групп микроорганизмов	1(0,5)*	1	11	12(0,5*)
3	Раздел 3 Санитарная микробиология	1(0,5)*	1(0,5)*	15	17(1)*
3.1	Оценка качества вод по данным санитарно- химического анализа	0,5(0,5)*	0,5(0,5) *	9	10(1)*
3.2	Сброс сточных вод в водоемы.	0,5	0,5	6	7
4.	Раздел 4. Воздействия воды на материалы	1(0,5)*	1(0,5)*	4	6(1)*

4.1	Коррозия металлов в водной среде.	1(0,5)*	1(0,5)*	4	6 (1)*
5.	Раздел 5. Теоретические основы процессов очистки природных и сточных вод.	1(0,5)*	2(1)*	15	18(1,5)*
5.1	Влияние гидробионтов на работу водопроводных очистных сооружений.	0,25	1(1)*	4	5,25(1)*
5.2	Функции микроорганизмов в процессах очистки сточных вод.	0,25(0,5)*	0,25	4	4,5(0,5)*
5.3	Элементы теорий химических и биохимических реакторов.	0,25	0,25	3	3,5
5.4	Физико-химические процессы. Основы моделирование технологических процессов. Очистка природных и сточных вод	0,25	0,5	4	4,75
	Итого	4(2)*	6(2)*	55	65(10)*

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Раздел 1. Теоретические основы курса.	ЛЕКЦИИ № 1 Тема: « Введение. Вода и ее свойства Природные воды – дисперсные системы	2	1(0.5)*
2.	Раздел 2. Основы микробиологии	ЛЕКЦИЯ № 2. Тема: «Морфологическая характеристика отдельных групп микроорганизмов» Общие представления о микроорганизмах. Физиология микроорганизмов. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ	2	1(0.5)*
3.	Раздел 3 Санитарная микробиология	ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Оценка качества вод по данным санитарно-химического анализа» Общие понятия о примесях воды и качество воды различного происхождения. Состав и показатели качества природных и сточных вод. Формирование состава сточных вод.	2(1)*	0.5(0.5)*
		ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Сброс сточных вод в водоемы». Условие сброса сточных вод. Эффективность очистки сточных вод. Оценка качества воды. Влияние сточных вод на водоем.	2(1)*	0,5
4	Раздел 4. Воздействия воды на материалы	ЛЕКЦИЯ № 5 Тема: «Коррозия металлов в водной среде» Коррозия металлов, бетона и железобетона в водной среде. Образование отложений и биологических	2(1)*	1(0,5)

		обрастаний в трубах и сооружениях		
5	Раздел 5. Теоретические основы процессов очистки природных и сточных вод. Биологические процессы	ЛЕКЦИЯ № 6 Тема: «Влияние гидробионтов на работу водопроводных очистных сооружений» Аэробные и анаэробные процессы. Обеззараживание природной воды.	2(1)*	0,25
		ЛЕКЦИЯ № 7 Тема: «Функции микроорганизмов в процессах очистки сточных вод.» Санитарно-химический анализ примесей сточных вод. Процессы самоочищения водоемов	2	0.25
		ЛЕКЦИЯ № 8 Тема: «Элементы теорий химических и биохимических реакторов» Удаление из воды соединений железа и марганца. Обескремнивание при родных вод. Удаление из воды растворенных газов. Стабилизация воды систем водоснабжения	2	0.25
		Лекция № 9 «Физико-химические процессы. Основы моделирование технологических процессов. Очистка природных и сточных вод» Очистка природных вод от органических примесей. Коагуляция примесей природных вод.	2(1)*	0,25
	Итого по дисциплине		18(4)*	4(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Лабораторный практикум

№п/п	Наименование разделов дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час	
			очно	заочно
	Раздел 1. Теоретические основы курса	Лаб. работа № 1. Определение физических показателей качества воды	2(1)*	1
	Раздел 2. Основы микробиологии	Лаб. работа № 2. Исследование микрофлоры воды.	2	1
	Раздел 3 Санитарная микробиология	Лаб. работа № 4. Мониторинг качества водной среды с использованием микроорганизмов	2(1)*	0,5(0,5)*

		Лаб. работа №5. Мониторинг качества водной среды с использованием высшей растительности	2	0,5
	Раздел 4. Воздействия воды на материалы	Лаб. работа №6. Качественное обнаружение катионов тяжелых металлов	2(1)*	1(0,5)*
	Раздел 5. Теоретические основы процессов очистки пр. и ст. вод.	Лаб. работа №7. Определение общей, кальциевой и магниевой жесткости водопроводной воды	2(1)*	1(1)*
		Лаб. работа №8. Определение биохимического и химического потребления кислорода исследуемой воды	2(1)*	0,25
		Лаб. работа №9. Определение оптимальных доз коагулянта для очистки исследуемой воды.	2	0,25
		Лаб. работа №3. Определение общего количества бактерий в воде.	2	0,5
	Итого		18(5)*	6(2)*

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия и микробиология воды» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 58(59) часа, из них 31(55) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации..

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы	Объем часов		Перечень уч. мет. обеспечения	Форма самостоятельной работы и контроля
		очно	заочно		
Раздел 1. Теоретические основы курса. Введение. Химия воды	Теоретические основы курса. Введение. Химия воды	6	10	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к КБРМ и сдаче экзамена
Раздел 2. Основы микробиологии	Морфологическая характеристика отдельных групп микроорганизмов	4	11	[1], [2], [3]	Подготовка к КБРМ и сдаче экзамена
Раздел 3 Санитарная микробиология	Оценка качества вод по данным санитарно-химического анализа. Сброс сточных вод в водоемы.	10	15	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к КБРМ и сдаче экзамена
Раздел 4. Воздействия воды на материалы	Коррозия металлов в водной среде.	2	4	[1], [2]	Подготовка к КБРМ и сдаче экзамена
Раздел 5. Теоретические основы процессов очистки природных и сточных вод.	Влияние гидробионтов на работу водопроводных очистных сооружений. Функции микроорганизмов в процессах очистки сточных вод. Физико-химические процессы. Основы моделирование технологических процессов. Очистка природных и сточных вод	9	15	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к КБРМ и сдаче экзамена
	Подготовка к промежуточной аттестации	27	4	[1-5] Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к сдаче экзамена
	Итого	58	59		

() *-занятия, проводимые в интерактивной форме

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Раздел 1. Теоретические основы курса. Введение. Химия воды Раздел 2. Основы микробиологии	УК-1 ПК-2	1-ый рейтинг-контроль. . КБРМ (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита))
2	Раздел 3 Санитарная микробиология Раздел 4. Воздействия воды на материалы	УК-1 ПК-2	2-ой рейтинг-контроль. КБРМ (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
3	Раздел 5. Теоретические основы процессов очистки природных и сточных вод. Биологические процессы	УК-1 ПК-2	3-ой рейтинг-контроль. . КБРМ (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита))

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без

пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; формировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

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

Рабочей программой дисциплины «Химия и микробиология воды» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-2 Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования при-родных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования

В процессе освоения образовательной программы компетенций УК-1, ПК-2 формируются при изучении дисциплин и прохождении практик.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы*

Код компетенции	Дисциплины (модули), практики и ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
УК-1	Б1.В.02 Инженерная геодезия	2
	Б2.В.04 (У) Учебная практика, геодезическая	
	Б1.В.03 Химия и микробиология воды	3
	Б1.В.05 САПР в водохозяйственном строительстве	
	Б1.О.06. Математика	4
	Б1.О.34 Основы научных исследований	6
	Б1.В.ДВ.02.01 Реки и озера	7
	Б1.В.ДВ.02.02 Гидрометрия малых рек.	
	Б2.0 Обязательная часть	
	Б2.О.02(П) Производственная практика, научно-исследовательская	
	Б2.В Часть, формируемая с участием образовательных отношений	8
	Б1.В.02 (Пд) Производственная практика преддипломная	
	Б3 Государственная итоговая аттестация.	
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускных квалификационных работ	
ПК-2	Б1.О.12 Технологии ресурсного пользования	2
	Б1.В.03 Химия и микробиология воды	3
	Б1.В.04 Технология водоснабжения и водоотведения	4
	Б1.О.22.03 Строительные материалы	

	Б1.В.06 Экономические проблемы водоснабжения и водоотведения	
	Б1.В.07 Сельско-хозяйственное водоснабжение и обводнение территорий	
	Б1.О.24 Водохозяйственные системы и водопользование	5
	Б1.О.25 Комплексное использование и охрана водных ресурсов	
	Б1.О.22 Основы строительного дела	
	Б1.В.08 Технология водоподводки и водоочистки	
	Б1.О.26 Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений	6
	Б1.В.09 Водоотведения и очистка сточных вод	
	Б1.В.10 Управлением качеством воды	
	Б1.В.12 Насосные станции водоснабжения и водоотведения	
	Б1.В.ДВ.04 Дисциплины по выбору и (ДВИ)	7
	Б1.В.ДВ.01 Мелиорация водосборов	
	Б1.В.ДВ.02.01 Реки и озера КБР	
	Б1.В.ДВ.02.02 Гидрометрия малых рек	
	Б1.В.ДВ.04.02 Мелиорация земель	
	Б2.О.04(П) Производственная практика, эксплуатационная	8
	Б2.Практика	
	Б2.О Обязательная часть	
	Б2.В Часть, формируемая с участием образовательными отношениями	
	Б2.В.02(Пд) Производственная практика, преддипломная	
	Б1.В.16 Улучшение качества природных вод	
	Б3 Государственная итоговая аттестация.	
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускных квалификационных работ	

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин

7.2. Перечень компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3 Раздел 4 Раздел 5	Тесты, коллоквиумы, собеседование, контрольно-рейтинговые мероприятия, промежуточная аттестация, защита лабораторных работ
2	ПК-2 Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3 Раздел 4 Раздел 5	Тесты, коллоквиумы, собеседование, контрольно-рейтинговые мероприятия, промежуточная аттестация, защита лабораторных работ

7.3. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного

контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – зачет и экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от зачета и семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

(- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом»)

- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен) (*зачет*).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенций*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно /не зачтено	удовлетворительно/зачтено	хорошо/зачтено	отлично/зачтено
ИД-1 _{ук-1} Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать: основные понятия и законы химии и микробиологии воды, закономерности протекания химических процессов в природных и сточных водах	Не знает основные понятия и законы химии и микробиологии воды, закономерности протекания химических процессов в природных и сточных водах	Частично знаком с основными понятиями и законы химии и микробиологии воды, закономерности протекания химических процессов в природных и сточных водах	Достаточно хорошо знаком с основными понятиями и законы химии и микробиологии воды, закономерности протекания химических процессов в природных и сточных водах	В полной мере владеет знаниями основные понятия и законы химии и микробиологии воды, закономерности протекания химических процессов в природных и сточных водах
	Уметь: использовать законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, использовать теоретические знания и практические навыки при изучении природных и сточных вод	не обладает умениями в рамках компетенции	Частично обладает умениями в рамках компетенции	Умеет фрагментарно использовать законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, использовать теоретические знания и практические навыки при изучении природных и сточных вод.	В полной мере умеет использовать законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, использовать теоретические знания и практические навыки при изучении природных и сточных вод.

Код и наименование индикатора достижения. компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно /не зачтено	удовлетворительно/зачтено	хорошо/зачтено	отлично/зачтено
	Владеть: навыками работы в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности при контакте с химическими веществами.,.	Не владеет навыками работы в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности при контакте с химическими веществами.	Не в полной мере владеет навыками работы в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности при контакте с химическими веществами.	Достаточно хорошо владеет навыками работы в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности при контакте с химическими веществами.	Владеет на высоком уровне навыками работы в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности при контакте с химическими веществами.
ИД-2 _{УК-1} . Использует системный подход для решения поставленных задач Разработка и реализация проектов)	Знать: методы системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.	Не знает методы системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.	Знает методы системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.	Достаточно хорошо знает методы системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.	В полной мере знает методы системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.
	Уметь: методы системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.	Не знает: методы системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.	Частично обладает умениями в рамках компетенции	Умеет хорошо использовать : методы системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.	Умеет отлично : методы системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.
	Владеть навыками: : методы системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.	Не владеет навыками : системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.	Не в полной мере владеет навыками системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.	Владеет хорошо навыками : методы системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.	Владеет на высоком уровне навыками : методы системного подхода при решении поставленных задач. для оценки качества природных и сточных вод.
ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует знания и владеет методами организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества,	Знать: основные методы экспериментального исследования в области водопользования и водоотведения	Не знает основные методы экспериментального исследования в области водопользования и водоотведения	Частично знаком с основными методами экспериментального исследования в области водопользования и водоотведения	Достаточно хорошо знаком с основными методами экспериментального исследования в области водопользования и водоотведения	В полной мере основными методами экспериментального исследования в области водопользования и водоотведения

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно /не зачтено	удовлетворительно/зачтено	хорошо/зачтено	отлично/зачтено
рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности)	Уметь: использовать экспериментальные исследования для решения стандартных задач в области природообустройства, с применением информационно-коммуникационных технологий	Не умеет использовать экспериментальные исследования для решения стандартных задач в области природообустройства, с применением информационно-коммуникационных технологий	Частично обладает умениями в использовать экспериментальные исследования для решения стандартных задач в области природообустройства, с применением информационно-коммуникационных технологий	Умеет фрагментарно использовать экспериментальные исследования для решения стандартных задач в области природообустройства, с применением информационно-коммуникационных технологий	В полной мере умеет использовать экспериментальные исследования для решения стандартных задач в области природообустройства, с применением информационно-коммуникационных технологий
	Владеть: навыками решения стандартных задач, с применением информационно-коммуникационных технологий	Не владеет навыками решения стандартных задач, с применением информационно-коммуникационных технологий	Не в полной мере владеет навыками работы в решения стандартных задач, с применением информационно-коммуникационных технологий	Достаточно хорошо владеет навыками решения стандартных задач, с применением информационно-коммуникационных технологий	Владеет на высоком уровне навыками решения стандартных задач, с применением информационно-коммуникационных технологий
ИД-2 _{ПК-2} Решает задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.	Не знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.	Частично знаком с основными законами математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.	Достаточно хорошо знаком с основными законами математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.	В полной мере основными методами основными законами математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.
	Уметь: участвовать в проведении экспериментальных исследований в области природообустройства и водопользования. коммуникационных технологий	Не умеет использовать экспериментальные исследования для решения стандартных задач в области природообустройства, с применением информационно-коммуникационных технологий	Частично обладает умениями в использовать экспериментальные исследования для решения стандартных задач в области природообустройства, с применением информационно-коммуникационных технологий	Умеет фрагментарно использовать экспериментальные исследования для решения стандартных задач в области природообустройства, с применением информационно-коммуникационных технологий	В полной мере умеет использовать экспериментальные исследования для решения стандартных задач в области природообустройства, с применением информационно-коммуникационных технологий
	Владеть навыками: проведении экспериментальных исследований в области производства водопользования и	Не владеет навыками проведения экспериментальных исследований	Не в полной мере владеет навыками проведения экспериментальных исследований в	Достаточно хорошо владеет навыками проведения экспериментальных	Владеет на высоком уровне навыками проведения экспериментальных

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно /не зачтено	удовлетворительно/зачтено	хорошо/зачтено	отлично/зачтено
	водоотведения	в области производства водопользования и водоотведения	области производства водопользования и водоотведения	исследований в области производства водопользования и водоотведения	исследований в области производства водопользования и водоотведения

*На этапе освоения дисциплины

Для допуска к экзамену (*зачету*), студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену (*зачету*). Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к экзамену (*зачету*) студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене (*зачете*) студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее **30** баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) (<i>зачтено</i>)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) (<i>зачтено</i>)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) (<i>зачтено</i>)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) (<i>незачтено</i>)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенции в процессе освоения ОПОП

7.4.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

1) К микроорганизмам, не имеющим клеточного строения, относятся:

1. бактерии
2. вирусы
3. прионы
4. простейшие

2) Впервые увидел бактерии:

1. А.-В. Левенгук
2. Л. Пастер
3. И. И. Мечников
4. Р. Кох

3) Бактерии, питающиеся за счет готовых органических соединений:

1. аутотрофы
2. гетеротрофы
3. паразиты
4. фагоциты

4) Бактерии, использующие для построения своих клеток диоксид углерода и другие органические соединения:

1. гетеротрофы
2. паразиты
3. фагоциты
4. аутотрофы

5) Нитрифицирующие бактерии являются:

1. олиготрофами
2. фагоцитами
3. аутотрофами
4. гетеротрофами

6) Основным регулятором поступления органических веществ в клетку является:

1. цитоплазматическая мембрана
2. ядро
3. хлоропласты
4. плазмиды

7. Микроорганизмы, которые приспособились в процессе эволюции к низким температурам:

1. мезофилы
2. психрофилы
3. термофилы
4. сапрофиты

8) Микроорганизмы одного вида или подвида, выращенные в лабораторных условиях на искусственных питательных средах:

1. чистая культура
2. смешанная культура
3. клон
4. штамм

9) Микроорганизмы почвы, способные получать необходимую им энергию от окисления минеральных соединений:

1. олиготрофы
2. сапрофиты
3. автохтоны
4. автотрофы

10) Обработка мазка хромовой кислотой, карболовым фуксином Пила и окрашивание метиленовым синим характерно для:

1. метода Шеффера-Фултона
2. метода Меллера
3. метода Муромцева
4. метода Романовского-Гимза

11) Обработка мазка раствором малахитовой зелени и дополнительное окрашивание водным раствором сафранина характерно для:

1. метода Меллера
2. метода Муромцева
3. метода Романовского-Гимза
4. метода Шеффера-Фултона

12) Бактерии, имеющие на одном или обоих концах тела пучок жгутиков, называются:

1. монотрихами
2. перитрихами
3. лофотрихами
4. амфитрихами

13) Скопления бактерий, напоминающие внешне грозди винограда, называются:

1. стафилококками
2. сарцинами
3. стрептококками
4. диплококками

14) В процентном соотношении вода в микробной клетке составляет:

1. 80-90 %
2. до 50 %
3. 60-70 %
4. до 30 %

15) О свежем фекальном загрязнении почвы свидетельствует обнаружение:

1. стафилококков
2. сальмонелл
3. яиц гельминтов
4. энтерококков

16) При загрязнении органическими веществами в почве обнаруживают микроорганизмы:

1. энтерококки
2. семейства кишечных бактерий
3. паратифа А и В
4. сальмонеллы

17) Плесневый гриб, имеющий мицелий белого цвета с перегородками:

1. шоколадная плесень
2. гроздевидная плесень
3. головчатая плесень
4. молочная плесень

18) По окончании работы лицевые части противогазов и респираторов необходимо тщательно мыть:

1. 0,1%-м раствором перманганата калия
2. 5%-м раствором соды
3. 2%-м раствором соды
4. 0,5%-м мыльным раствором

20) К химическим средствам дезинфекции относятся:

1. термофильные микробы
2. фенолы и креолы
3. УФЛ

4. ультразвук

21) Для чистой почвы коли-титр кишечной палочки должен составлять:

1. до 50 мг
2. не более 10 мг
3. не более 1 г
4. 1-2 мг

22) Для определения количества живых бактерий в нитрагине делают глубокий посев:

1. на маннитный агар-агар
2. на бобовый агар-агар
3. на дрожжевой агар-агар
4. на мясопептонный агар-агар

24) Для борьбы с плесенью используют:

1. ксилонфт-5
2. формалин
3. тиозон
4. оксидифенолят натрия

25) Перитрихи-это бактерии:

1. с полярно расположенными пучками жгутиков
2. со жгутиками по всей поверхности клетки
3. не имеющие жгутиков
4. с двумя полярными жгутиками

26) К осветительной системе биологического микроскопа не относится:

1. конденсор
2. диафрагма
3. окуляр
4. зеркало

27) К прямым санитарно-биологическим показателям эпидемической опасности почвы относятся:

1. обнаружение яиц гельминтов и их личинок
2. обнаружение сальмонелл и бактерий паратифа А и В
3. обнаружение стафилококков и стрептококков
4. обнаружение патогенных энтеробактерий и энтеровирусов

28) Актиномицеты-это:

1. грибы
2. палочковидные бактерии
3. ветвящиеся бактерии
4. простейшие

30) Для изучения морфологии плесневых грибов препараты готовят:

1. методом Шеффера-Фултона
2. методом Меллера
3. методом висячей капли
4. методом раздавленной капли

31) Хранение пестицидов должно происходить в специально оборудованных складах на расстоянии от населённого пункта:

1. не менее 50 м
2. не менее 100 м
3. не менее 200 м
4. не менее 500 м

32) Антибиотикограмма - это:

1. определение чувствительности микробов к антибиотикам

2. определение чувствительности антибиотиков к микробам
3. определение чувствительности животных к антибиотикам
4. определение чувствительности растений к антибиотикам

33) Дезинфицирующее средство имеет бактериостатическое действие, когда оно:

1. задерживает при определённых условиях рост микроорганизмов, но не приводит к их гибели
2. способно убить микробную клетку
3. вызывает в микробной клетке биохимические изменения
4. вызывает в микробной клетке морфологические изменения

34) К основным группам микроорганизмов не относятся :

1. Бактерии
2. Актиномицеты
3. Микоплазмы
4. Бациллы

35) Отдалённая корневая микрофлора растений располагается :

1. в радиусе 6-10 см от корней
2. в радиусе 2-3 м от корней
3. в радиусе 50 см от корней
4. в радиусе 1 м от корней

36) Конечными продуктами разложения органических веществ анаэробными микроорганизмами являются:

1. углекислый газ и вода
2. молочная кислота и спирт
3. клетчатка и лигнин
4. кислоты и спирты

37) При работе с инсектицидами необходимо использовать респираторы:

1. «Лепесток-200», У-2К
2. «Астра-2»
3. РСУ-22, РПГ-67
4. РПЦ-22, Ф-57

38) Для дезинфекции почвы в парниковых хозяйствах используют:

1. Тиозон
2. Глак
3. метафон
4. бромид метила

39) Термофилы-это бактерии, развивающиеся при температуре:

1. 30-40 градусов
2. 0-10 градусов
3. 50-70 градусов
4. 70-80 градусов

40) Микроорганизмы, занимающие промежуточное положение между плесневыми грибами и бактериями:

1. дрожжи
2. плесени
3. микоплазмы
4. актиномицеты

41) Система мероприятий по уничтожению патогенных или условно-патогенных микроорганизмов во внешней среде или на теле животного:

1. дезинфекция
2. дезинсекция
3. дератизация
4. кварцевание

42) Бактерии, образующие цепочку при делении кокков:

1. микрококки
2. стрептококки
3. диплококки
4. сарцины

43) Олиготрофные микроорганизмы почвы - это:

1. микроорганизмы, способные ассимилировать органические соединения из растворов низкой концентрации
2. микроорганизмы, способные получать необходимую им энергию от окисления минеральных соединений
3. микроорганизмы, разлагающие органические соединения растительного и животного происхождения
4. микроорганизмы, способные разлагать перегнойные соединения почвы

44) Бактерии по типу дыхания подразделяются на:

1. олиготрофы и сапрофиты
2. анаэрофобы и анаэрофаги
3. аэрофобы и анаэрофобы
4. аэробы и анаэробы

45) О возможности загрязнения почвы патогенными энтеробактериями свидетельствует индекс санитарно-показательных микроорганизмов БГКП (колиформ) и энтерококков в количестве:

1. до 10 клеток на 1 г почвы
2. 10 и более клеток на 1 г почвы
3. до 100 клеток на 1 г почвы
4. 10 и более клеток на 10 г почвы

46) К физическим средствам дезинфекции относятся:

1. соли тяжелых металлов
2. термофильные микробы
3. гамма лучи и ультразвук
4. патогенные грибы

47) Метод, позволяющий определить минимальную концентрацию антибиотика, подавляющего рост исследуемой культуры бактерий:

1. метод диффузии в агар
2. метод дисков
3. метод серийных разведений
4. антибиотикограмма

49) Извитые бактерии, имеющие тонкие многочисленные завитки:

1. Вибрионы
2. Спириллы
3. спирохеты
4. стрептококки

50) Один из первых микроскопов изобрел в 1610 году:

1. А.-В. Левенгук
2. Л. Пастер
3. Р. Гук
4. Г. Галиллей

51) Микроорганизмы, разлагающие органические соединения растительного и животного происхождения - это:

- *1. сапрофиты
2. олиготрофы
3. Аэробы
4. Анаэробы

53) При окрашивании препарата по методу Муромцева микробная клетка окрашивается:

1. в голубой цвет
2. в бледно-розовый цвет
3. в фиолетовый цвет
4. в темно-синий цвет

54) Микроорганизмы, развивающиеся на поверхности растений, называются:

1. Бактериофагами
2. Олиготрофами
3. Эпифитами
4. актономицетами

56) Микробы, поражающие и подавляющие растения, являются:

1. Активаторами
2. Ингибиторами
3. Фагоцитами
4. Паразитами

57) Для количественного учета почвенных микроорганизмов используют:

1. аппликационный метод
2. метод титров
3. метод питательных пластин в сочетании с методом последовательных разведений
4. метод отмыва корней

7.4.2. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1 –ый рейтинг контроль

1. Опишите гидрологический цикл воды на Земле
2. Назовите примеры бережного и бесхозяйственного отношения к питьевой воде и водоёмам.
3. Что такое тройная точка на диаграмме состояния воды?
4. Напишите аналитическое выражение пересчёта весовой концентрации вещества в молярную.
5. Что такое ионное произведение воды, его численное значение?
6. Приведите примеры сильных и слабых электролитов и их степеней диссоциации.
7. Что называется гранулой? Мицеллой?
8. Что называется коагуляцией и каковы её причины?

2-ой рейтинг контроль

1. Назовите основные морфологические типы бактерий
2. Что такое симбиоз, метабиоз, антагонизм?
3. Дайте определение биоценозу, поясните, от чего зависит его состав.
4. Какие микроорганизмы обитают в почве?
5. Какие микроорганизмы обитают в воде?
6. Возможна ли жизнь без микроорганизмов?
7. Какой тип взаимоотношений между микроорганизмами является определяющим в круговороте веществ в природе?
8. Назовите отличительные признаки процессов брожения

3-ий рейтинг контроль

1. Охарактеризуйте взаимосвязь показателей «мутность», «прозрачность», «взвешенные вещества»
2. Что означают понятия «жёсткость общая», «жёсткость карбонатная»? в каких единицах определяют жёсткость?
3. Перечислите, какими катионами и анионами определяется общее солесодержание?
4. Дайте определение понятиям «щёлочность общая», «щёлочность свободная», «агрессивная углекислота»

5. Перечислите основные показатели санитарно-химического анализа
6. Как измеряют pH пробы сточной воды, с какой целью?
7. Как определяют сухой и плотный остатки?
8. Что понимают под обеззараживанием воды?
9. Назовите методы обеззараживания, применяемые как для питьевой, так и для сточных вод.
10. Перечислите реагенты, содержащие активный хлор
11. Какие преимущества имеет применение озона для обеззараживания воды.

7.4.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации.
2. Реагентные методы очистки сточных вод: обработка коагулянтами, нейтрализация кислот и оснований.
3. Определение агрессивности угольной кислоты в воде.
4. Различные методы опреснения воды: дистилляция, вымораживание, электрохимический метод, метод ионного обмена.
5. Строение бактериальной клетки. Химический состав бактерий. Питание и дыхание бактерий.
6. Гидролиз солей. Гидролиз хлористого железа.
7. Природные воды и их характеристика.
8. Сжигание органических примесей, содержащихся в сточных водах.
9. Поверхностные явления. Адсорбция. Хроматография.
10. Свойства хлора и химические основы хлорирования. Хлорирующие реагенты, гидролиз. Хлоропоглощаемость воды. Дехлорирование воды. Хлорирование с предварительной аммонизацией.
11. Морфология бактерий. Нитчатые формы бактерий. Изменчивость микроорганизмов.
12. Гидролиз солей. Гидролиз хлористого кальция.
13. Механические методы очистки сточных вод. Отстаивание. Коагуляция.
14. Методы удаления тяжелых металлов. Реагентные методы. Ионный обмен. Гальванокоагуляторы.
15. Микрофлора и микрофауна активного ила.
16. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс для гомогенной и гетерогенной реакции. Энергия активации.
17. Применение флотации для очистки воды. Виды флотации. Механизм действия.
18. Характер и источники загрязнения водоемов.
19. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс для гомогенной и гетерогенной реакции. Энергия активации.
20. Применение флотации для очистки воды. Виды флотации. Механизм действия.
21. Характер и источники загрязнения водоемов.
22. Метод осветления и частичного обесцвечивания воды. Обработка воды коагулянтами, выбор оптимальных условий, расчет дозы коагулянта.
23. Влияние внешних условий на развитие микроорганизмов. Факторы роста. Влияние температуры света, реакции среды.
24. Гидролиз солей. Гидролиз хлористого алюминия.
25. Поверхностные явления. Адсорбция на границе жидкость-газ, жидкость- жидкость, газ- твердое тело. Практическое применение адсорбции.
26. Бактериологический анализ. Выделение чистых культур.
27. Гидролиз солей. Гидролиз хлорного железа.
28. Физико- химические методы очистки сточных вод. Коагуляция. Флокуляция. Механизм действия.
29. Химические показатели качества воды, pH, жесткость, ХПК, БПК.
30. Самоочищение водоема от патогенной микрофлоры.

31. Методы осветления и частичного обесцвечивания воды, обработка воды коагулянтами, выбор оптимальных условий, расчет дозы коагулянта.
32. угольная кислота. Определение агрессивности.
33. Окисление органических веществ в аэробных условиях.
34. Методы получения коллоидных растворов. Строение мицеллы.
35. Физиология микроорганизмов. Аэробное и анаэробное дыхание. Брожение.
36. Окисляемость. Методы определения.
37. Окислительно-восстановительные потенциалы. Определение окислительно-восстановительных условий пресной воды открытых водоемов.
38. Основные приемы технического воздействия на микробное население воды. Вредные и полезные микроорганизмы. Жизнедеятельность микроорганизмов на водопроводных очистных сооружениях.
39. Гидролиз солей. Гидролиз хлористого магния.
40. Санитарно- химический анализ природных вод. Физические показатели качества воды. Определение прозрачности, мутности, цветности, взвешенных веществ и окисляемости воды.
41. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Ультромикробы.
42. Гидролиз солей. Гидролиз хлорида хрома.
43. Факторы, влияющие на скорость химических реакции. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ.
44. Простейшие. Общие сведения о строении клетки и местах их обитания. Основы классификации простейших.
45. Гидролиз солей. Гидролиз хлористого цинка.
46. Общая, постоянная, временная жесткость воды. Методы умягчения воды.
47. Механические методы очистки воды. Фильтрование. Песколовки. Отстойники.
48. Влияние физических, химических биологических факторов на развитие микроорганизмов.
49. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Активная кислотность. Вычисления водородного показателя.
50. Физико- химические методы очистки воды. Флотация.
51. Аэробные процессы очистки сточных вод. Биологические пруды. Эффективность аэробных методов очистки сточных вод.
52. Поверхностные явления. Адсорбция и хемосорбция. Поверхностно активные и поверхностно-инактивные вещества.
53. Методы извлечения эмульгированных веществ: флотация, электро флотация.
54. Жесткость воды. Способы ее снижения.
55. Обеззараживание воды. Обеззараживание воды хлором, хлорсодержащими веществами, йодом, озоном, ионами серебра.
56. Водоросли, грибы, простейшие, коловратки, черви и миксобактерии.
57. Очистные сооружения Септиктанк. Двухъярусный отстойник.
58. Основные компоненты физико-химического состава природных вод: взвешенные вещества, ионы, растворенные газы, микроэлементы.
59. Методы удаления поверхностно- активных веществ: биологический, адсорбционный ионообменный, метод пенной сепарации.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Балльно - рейтинговая система требует четких правил ее проведения, причем эти правила должны быть, хорошо известны обучающимся. Это достигается ознакомлением каждого обучающегося с вышеуказанными положениями.

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Учебно-методическое информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература

1.Ивчатов, А. Л. Химия воды и микробиология [Текст] : учебник для студ. спо, обуч. по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / А. Л. Ивчатов, В. И. Малов. - М. : ИНФРА-М, 2018. 218 с.

2.Краснов, Т.А. Экспертиза питьевой воды. Качество и безопасность. [Текст]: учебное пособие для студ. вузов. Обуч. По напр «Тавороведение»/Т.А.Краснова. В.П. Юстратов, В.М. Позняковский.- М.:ДеЛи принт, 2018.-280с.

Дополнительная литература.

1.Гомубавеная,Э.К. Биологические основы очистки воды [Текст]/Э.К.Гомубавеная,— М.: Высшая школа, 2018.

2. Анализ качества природных вод [Текст]/— М.: Медицина, 2015.

3. Инструкции и стандарты по питьевой воде,[Текст]/ ГОСТы.

4. Технические записки по проблемам воды[Текст]/Пер. с англ. В 2-х томах. —М.: Стройиздат, 2019

5. Карюхина, Т. А. Химия воды и микробиология[Текст] / Т.А.Карюхина— с. 83-101

6. Инструкции и стандарты по питьевой воде. ГОСТы

7. Лурье, Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных[Текст]/ Ю.Ю.Лурье. — М.: Химия, 2018.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- ЭБС «Издательства Лань»
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- Сетевая электронная библиотека
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. — бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

- <http://biblioclub.ru>
ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- Антиплагиат.ВУЗ 5.0
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- Гарант
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Система «Антиплагиат»	www.antiplagiat.ru
Справочно-правовая система ГАРАНТ.	http://www.garant.ru;
Консультат Плюс.	http://www.consultant.ru.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Химия и микробиология воды» необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентностного подхода является формирования и развития профессиональных навыков студентов, увеличение доли участия обучающихся в учебном процессе через широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, долевых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Дисциплина «Химия и микробиология воды» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам. Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в 10 баллов (за три точки - 30 баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.).

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контролях и при промежуточной аттестации.

Каждый студент очной формы обучения на первых практических занятиях получает индивидуальное задание по выполнению лабораторных занятий. Преподаватель на том же занятии ознакомливает студентов с методическими указаниями по их выполнению и назначает дни консультаций.

Для студентов заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, практикуется установочные занятия, где они ознакомляются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для обладания запланированными в рабочей программе компетенциями.

Студент следует тщательно готовиться к модульному тестированию, контрольным работам, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm
- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php