

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 02.07.2025 13:28:29

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

**ОПОП по направлению подготовки
20.03.02 – Природообустройство и водопользование**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

**Б1.В.ДВ.01.01 Методы физико-химического и
микробиологического анализа вод**

**Направленность (профиль) «Управление водными ресурсами и
водопользование с дополнительной квалификацией «Экономист
предприятия»**

Омск 2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования

ОПОП по направлению подготовки
20.03.02 – Природообустройство и водопользование

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
 Ю.В. Корчевская
«18» июня 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан
 Н.В. Гоман
«18» июня 2025 г.

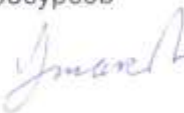
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 Методы физико-химического и микробиологического
анализа вод

Направленность (профиль) - Управление водными ресурсами и
водопользование с дополнительной квалификацией "Экономист предприятия"

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

Разработчик (и) РП:
канд. геогр. наук

Природообустройства,
водопользования и охраны водных
ресурсов

 И.Г. Ушакова

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
канд. с.-х. наук, доцент

 В.В. Попова

Начальник управления информационных
технологий

 П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ

 Г.А. Горелкина

Директор НСХБ

 И.М. Демчукова

Омск 2025

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 26.05.2020 г. № 685;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, направленность (профиль) - Управление водными ресурсами и водопользование с дополнительной квалификацией «Экономист предприятия»

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к дисциплинам по выбору;
- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: технологического, организационно-управленческого и проектно-изыскательского, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний теоретических основ физико-химических и биотехнологических исследований качества природных и сточных вод, а также оценки возможности их обработки.

2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1	2	3	4	5	
Профессиональные компетенции					
ПК-2	Способен осуществлять предпроектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-1 _{ПК-2} использует принципы и методы сбора и анализа исходных данных для проектирования технологии водоподготовки	Физические, химические и биологические свойства воды, характеристику и классификацию примесей воды	применять основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей
		ИД-2 _{ПК-2} применяет методы подготовки графической части проекта технологий водоподготовки	Требования нормативно-технической документации к выполнению текстовой и графической частей результатов анализов	Строить в графических редакторах графики и диаграммы результаты анализов качества воды	Отображения данных информационной модели результатов анализов в графическом и табличном виде

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ПК-2 Способен осуществлять предпринимательскую подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-1 _{ПК-2} использует принципы и методы сбора и анализа исходных данных для проектирования технологий водоподготовки	Полнота знаний	физические, химические и биологические свойства воды, характеристику и классификацию примесей воды	Не знает физические, химические и биологические свойства воды, характеристику и классификацию примесей воды	Поверхностно ориентируется в физическом, химическом и биологических свойствах воды, характеристику и классификацию примесей воды	Свободно ориентируется в основных физических, химических и биологических свойствах воды, характеристику и классификацию примесей воды	В совершенстве владеет знаниями физических, химических и биологических свойств воды, характеристиками и классификацией примесей воды	Итоговое тестирование, презентация
		Наличие умений	применять основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	Не умеет применять основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	Не уверенно применяет основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	Умеет применять основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	Уверенно применяет основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	
		Наличие навыков (владение опытом)	получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей	Не имеет навыков получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей	Слабо владеет навыками получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей	Владеет навыками получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей	Уверенно владеет навыками получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей	
	ИД-2 _{ПК-2} проводит изыскания по оценке состояния	Полнота знаний	основные методы анализа и приборы для определения	Не знает основные методы анализа и приборы для определения параметров	Поверхностно знаком с основными методами анализа и приборами для определения	Знает основные методы анализа и приборы для определения параметров	Уверенно проявляет знания методов анализа и приборов для определения	Итоговое тестирование, презентация

	ия природ ных и природ но- техноге нных объекто в для обоснов ания приним аемых решени й при техноло гий водопо дготовк и		параметров качества воды	качества воды	определения параметров качества воды	качества воды	параметров качества воды	
		Наличие умений	принимать решения о пригодности воды для хозяйственно - питьевого водоснабжен ия по санитарно- гигиенически м показателям или необходимос ти применения соответству ющих методов водоподгото вки	Не умеет принимать решения о пригодности воды для хозяйственно- питьевого водоснабжения по санитарно- гигиеническим показателям или необходимости применени я соответств ующих методов водоподгот овки	Умеет принимать решения о пригодности воды для хозяйственно- питьевого водоснабжения по санитарно- гигиеническим показателям или необходимости применения соответству ющих методов водоподгото вки	Умеет принимать решения о пригодности воды для хозяйственно- питьевого водоснабжения по санитарно- гигиеническим показателям или необходимости примен ения соответств ующих методов водоподго товки	Уверенно принимает решения о пригодности воды для хозяйственно- питьевого водоснабжения по санитарно- гигиеническим показателям или необходимости применения соответству ющих методов водоподгото вки	
		Наличие навыков (владени е опытом)	первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компоненто в	Не владеет первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов	Не уверенно показывает владение первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов	Имеет первичные навыки выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов	Обладает уверенными первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов	

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименов ание	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.09 - Химия	Знать: Дисперсные системы и их классификацию; кислотно- основные и окислительно- восстановительные свойства веществ; Теорию электролитической диссоциации; гидролиз солей. Уметь: определять и рассчитывать направление реакций	Б2.О.02.01 (П) – Технологическая практика	Б2.О.24 – Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства
		Б1.В.03.01 – Очистка сточных вод	
Б1.О.18 Основы экологии	Знать: Взаимоотношения организма и среды; принципы рационального природопользования; круговорот веществ, физиологические процессы	Б1.В.02.02 - Технологии водоподготовки	Б1.О.36 - Нормативно-техническая документация по водопользованию
			Б1.В.02.02 - Технологии водоподготовки

* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины;
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 5 семестре (-ах) 3 курса.

Продолжительность семестра (-ов) 174/6 недель.

Вид учебной работы	Трудовое время, час			
	семестр, курс*			
	очная		заочная форма	
	5 сем.	сем.	3 курса	4 курса
1. Контактная работа	54		2	10
1.1 Аудиторные занятия, всего	54		2	10
- лекции	18		2	4
- практические занятия (включая семинары)	36			6
- лабораторные работы				
1.2 Консультации (в соответствии с учебным планом)	-		-	-
2. Внеаудиторная академическая работа	54		34	58
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- Журнал ЛР + Электронная презентация	16			16
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	16		34	32

2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям		16			8
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):		6			2
3. Получение дифференцированного зачёта по итогам освоения дисциплины		-		-	4
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	108		36	72
	Зачётные единицы	3		1	2
Примечание: * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения; ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;					

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		общая	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
			Контактная работа					ВАРС			
			Аудиторная работа			Консультации (в соответствии с учебным планом)					
			всего	лекции	занятия		всего	фиксированные виды			
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная форма обучения											
5 семестр											
	Введение	1	1	1							
1	Физико-химические показатели качества природных и сточных вод и методы инструментального контроля	18	13	3	4			6		Журна л ЛР+ Элект ронна я презе нтаци я Тести рован ие	ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}
2	Характеристики качества природных вод. Технологический контроль их обработки при водоподготовке для питьевых целей	30	22	4	10			8	6		
3	Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка. Правила выпуска сточных вод.	25	18	2	8			8			
4	Основные принципы санитарно- бактериологической оценки качества вод.	35	28	4	4			16	10		
5	Функции микроорганизмов в биотехнологических процессах обработки сточных вод и осадка	22	12	2	6	-		10	-		
6	Перспективы применения биотехнологий при обработке питьевой воды	13	8	2	4	-		6			
	Промежуточная аттестация - диф. зачет									-	
	Итого по дисциплине	108	54	18	36			54	16		
Заочная форма обучения											
3 курс											
	Введение	36	2	2	-	-		34	-		ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}
1	Физико-химические показатели качества природных и сточных вод и методы инструментального контроля										

	Промежуточная аттестация										
	Итого по дисциплине	36	2	2	-	-	-	34	-	-	
4 курс											
1	Физико-химические показатели качества природных и сточных вод и методы инструментального контроля	23	3	1		2		10		Журнал ЛР+ Электронная презентация Тестирование	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2
2	Характеристики качества природных вод. Технологический контроль их обработки при водоподготовке для питьевых целей	25	5	1	4			10	6		
3	Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка. Правила выпуска сточных вод.	21	1	1				10			
4	Основные принципы санитарно-бактериологической оценки качества вод.	38	5	1		4		14	10		
5	Роль микроорганизмов в биотехнологических процессах обработки сточных вод и осадка	18	2	-	2			4			
6	Перспективы применения биотехнологий при обработке питьевой воды	10	-	-				6			
	Промежуточная аттестация – диф. зачет							4			
	Итого по дисциплине	108	10	4	6	-	-	58	16		

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная / очно-заочная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
	1	Введение	1		
1	1,2	Тема: Физико-химические показатели качества природных и сточных вод и методы инструментального контроля 1. Характеристика качества вод 2. Классификация физико-химических методов анализа. Теоретические основы, аппаратура и применение лабораторных методов – анализ вкуса, весовой анализ, объемный анализ, нефелометрия, амперометрия, потенциометрия, спектрофотометрия, флуоресценция, хроматография, полярография, масс-спектрометрия, комбинация аналитических методов.	3	1	Лекции визуализации
2	3,4	Тема: Характеристики качества природных вод. Технологический контроль их обработки при водоподготовке для питьевых целей 1. Технологический контроль природных вод 2. Технологический контроль процессов обработки питьевых и технических вод 3. Технологический контроль специальных методов обработки воды	4	1	Лекции визуализации

3	5,6	Тема: Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка. Правила выпуска сточных вод.	2	1	Лекции визуализации
4	7-9	Тема: Основные принципы санитарно-бактериологической оценки качества вод.	4	1	Лекции визуализации
		1. <i>Основы общей и санитарной микробиологии природных и сточных вод.</i>			
		2. <i>Санитарно-показательные микроорганизмы.</i>			
		3. <i>Биоценозы открытых водоемов. Система сапробности организмов и ее применение для оценки степени загрязнения водоемов</i>			
5	10,11	Тема: Роль микроорганизмов в биотехнологических процессах обработки сточных вод и осадка	2	-	Лекции визуализации
		1. <i>Биоокисление органических веществ в аэробных условиях. Общее направление биохимических процессов</i>			
		2. <i>Биоокисление органических веществ в анаэробных условиях. Общность и различие анаэробных процессов</i>			
6	12	Тема: Перспективы применения биотехнологий при обработке питьевой воды	2	-	Лекции визуализации
		1. <i>Перспективы биотехнологии.</i>			
		2. <i>История развития и общие принципы. Медленная фильтрация. Концепция биологически активного угля. Биологическое удаление железа и марганца.</i>			
Общая трудоемкость лекционного курса			18	6	x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		18	- очная форма обучения		12
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения		4
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.3 Примерный тематический план практических занятий (с элементами лабораторных исследований) по разделам дисциплины

Номер		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1,2	Методы обработки результатов измерений и анализа. Оценка качества природных вод фотоколориметрическими методами анализа воды – методики определения различных показателей. Представление презентаций «Основные лабораторные и полевые методы анализа воды»	4		Постановка и обсуждение проблемы: «Особенности применения методов анализа воды» Обсуждение практического опыта: «Сравнение методик определения мутности на различных типах фотоэлектроколориметрах»	УЗ СРС

2	3-8	Контроль источников водоснабжения. Контроль процессов обработки природных вод: - Оценка качества природных вод фотокolorиметрическими методами анализа воды – методики определения. - Определение оптимальных доз различных флокулянтов (коагулянтов)	12	4	Обсуждение Практического опыта: «Проведение пробного коагулирования и процесса отстаивания».	ОСП ПР СРС
3	9-14	Контроль процессов биологической очистки сточных вод и их технологическая оценка: Санитарно-бактериологический анализ воды поверхностного водоисточника («смоделированной» сточной воды). Подведение итогов анализа на общее микробное число. Постановка теста на наличие бактерий группы кишечной палочки. Контроль процессов обеззараживания питьевых и сточных вод	12	2	Постановка и обсуждение проблемы: «Санитарно-бактериологический анализ воды поверхностного водоисточника («смоделированной» сточной воды)»	ОСП ПР СРС
4	15,16	Изучение состава активного ила. Основные свойства осадка сточных вод.	4	-	Обсуждение практического опыта: «Изучение состава активного ила (основных свойств осадка сточных вод)»	ОСП ПР СРС
5	17	Влияние цветения водоемов на работу водопроводных очистных сооружений и меры борьбы с ними.	2			ОСП ПР СРС
6	18	Влияние гидробионтов на работу сооружений систем водоснабжения	2	-		ОСП ПР СРС
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения			36	- очная форма обучения		14
- заочная форма обучения			6	- заочная форма обучения		2
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения			4			
- заочная форма обучения			2			
Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6 - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2						

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

Не предусмотрен учебным планом

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита курсового проекта по дисциплине

Не предусмотрен учебным планом

5.1.2 Выполнение и сдача журнала ЛР и электронной презентации

Разделы учебной дисциплины, усвоение которых обучающимися сопровождается или завершается подготовкой **журнала ЛР и электронной презентации**:

№	Наименование раздела
1	Физико-химические показатели качества природных и сточных вод и методы инструментального контроля
2	Характеристики качества природных вод. Технологический контроль их обработки при водоподготовке для питьевых целей
3	Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка
4	Основные принципы санитарно- бактериологической оценки качества вод.
5	Роль микроорганизмов в биотехнологических процессах обработки сточных вод и осадка
6	Перспективы применения биотехнологий при обработке питьевой воды

5.1.3. Перечень примерных тем электронной презентации

Тема реферата (презентации)	Основные вопросы реферата (презентации)
Электрохимические методы анализа (ЭХМА)	<i>Потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Кулонометрия. Кондуктометрия.</i>
Оптические и спектральные методы анализа	<i>Колориметрия. Фотоэлектроколориметрия. Спектрофотометрия. Флуориметрия.</i>
Хроматографические методы анализа	<i>Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Ионообменная хроматография. Масс-спектрометрия.</i>
Производственный контроль качества работ по водоподготовке	<i>Гидравлический контроль. Физико-химический контроль. Бактериологический контроль. Технологический контроль.</i>
Технологический контроль	<i>Виды технологического контроля. Методики проведения контроля. Пробное коагулирование и хлорирование воды. Основные контролируемые показатели.</i>
Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка	<i>Биологические факторы самоочищения водоемов. Биологические методы очистки природных и сточных вод. Характеристика состава сточных вод. Условия спуска сточных вод в водоемы.</i>
Основные принципы санитарно- бактериологической оценки качества вод	<i>Требования, предъявляемые к источникам водоснабжения (СанПиН 1.2.3684-21). Нормирование качества питьевой воды централизованных и нецентрализованных систем водоснабжения (СанПиН 1.2.3685-21). Загрязнение водоемов патогенными микроорганизмами и распространение возбудителей инфекционных болезней через воду.</i>

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка **«зачтено»** выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде журнала ЛР и электронной презентации на основе самостоятельного изученного материала и проведенных исследований, смог осветить основное теоретическое содержание темы.
- оценка **«не зачтено»** выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал

на основе самостоятельного изученного материала и проведенных исследований, не смог раскрыть теоретическое содержание темы.

5.1.3.1 Перечень заданий для контрольных работ в виде презентаций или рефератов для обучающихся заочной формы обучения

Тема реферата (презентации)	Основные вопросы реферата (презентации)
Электрохимические методы анализа (ЭХМА)	<i>Потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Кулонометрия. Кондуктометрия.</i>
Оптические и спектральные методы анализа	<i>Колориметрия. Фотоэлектроколлометрия. Спектрофотометрия. Флуориметрия.</i>
Хроматографические методы анализа	<i>Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Ионообменная хроматография. Масс-спектрометрия.</i>
Производственный контроль качества работ по водоподготовке	<i>Гидравлический контроль. Физико-химический контроль. Бактериологический контроль. Технологический контроль.</i>
Технологический контроль	<i>Виды технологического контроля. Методики проведения контроля. Пробное коагулирование и хлорирование воды. Основные контролируемые показатели.</i>
Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка	<i>Биологические факторы самоочищения водоемов. Биологические методы очистки природных и сточных вод. Характеристика состава сточных вод. Условия спуска сточных вод в водоемы.</i>
Основные принципы санитарно-бактериологической оценки качества вод	<i>Требования, предъявляемые к источникам водоснабжения (СанПиН 1.2.3684-21). Нормирование качества питьевой воды централизованных и нецентрализованных систем водоснабжения (СанПиН 1.2.3685-21). Загрязнение водоемов патогенными микроорганизмами и распространение возбудителей инфекционных болезней через воду.</i>

Реферат сдается на проверку с ведомостью проверки на антиплагиат.

5.1.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Заочная форма обучения			
3 курс			
	Оптические методы анализа		

1	Современная аппаратура для физико-химического анализа воды	34	тестирование
	Практическое применение физико-химического анализа воды на предприятиях ВХК		
	Виды, источники и характеристики погрешностей при проведении физико-химических анализов воды		
4 курс			
2	Требования, предъявляемые к источникам водоснабжения (СанПиН 1.2.3684-21). Нормирование качества питьевой воды (СанПиН 1.2.3685-21)	2	тестирование
3	Характеристика состава сточных вод. Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка. Условия спуска сточных вод в водоемы.	10	
	Контроль процессов механической очистки сточных вод: контроль работы решеток, дробилок, решеток-дробилок, песколовков, первичных отстойников.		
	Контроль процессов доочистки и обеззараживания сточных вод.		
	Контроль процессов обработки производственных сточных вод: Методы обработки производственных стоков. Подготовительная обработка стоков и контроль процессов. Методы извлечения загрязнений из стоков и контроль процессов. Деструктивные методы очистки стоков.		
4	Строение бактериальной клетки.	8	
	Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.		
	Биологические факторы самоочищения водоемов.		
	Загрязнение водоемов патогенными микроорганизмами и распространение возбудителей инфекционных болезней		
5	Биологические методы очистки природных и сточных вод.	8	
	Характеристика состава сточных вод. Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка. Условия спуска сточных вод в водоемы.		
6	Биологическая предочистка природных вод	4	
	Методы борьбы с зарастанием и цветением водоемов, биообрастаниями		
Очная форма обучения			
1	Современная аппаратура для физико-химического анализа воды	6	тестирование
	Практическое применение физико-химического анализа воды на предприятиях ВХК		
3	Контроль процессов доочистки и обеззараживания сточных вод.	6	
	Контроль процессов обработки производственных сточных вод: Методы обработки производственных стоков. Подготовительная обработка стоков и контроль процессов. Методы извлечения загрязнений из стоков и контроль процессов. Деструктивные методы очистки стоков.		
	Строение бактериальной клетки.		

4	Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.	4	
	Биологические факторы самоочищения водоемов.		
<i>Примечание:</i> - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть содержание темы при рубежном тестировании.
- оценка «не зачтено» выставляется, если на основе самостоятельно изученного материала, не смог раскрыть содержание темы, не прошел рубежное тестирование.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
аудиторные занятия	Подготовка материалов к выполнению разделов исследовательской части аудиторных занятий	Тематический план аудиторного занятия	1. Изучение лекционного материала по теме занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме занятия 3. Подготовка материалов к выполнению технологических исследований и решению задач на занятиях	16
Заочная форма обучения				
аудиторные занятия	Подготовка материалов к выполнению разделов курсового проекта	Тематический план практического занятия	1. Изучение лекционного материала по теме занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме занятия 3. Подготовка материалов к выполнению технологических исследований и решению задач на занятиях	8

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется, если студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- «не зачтено» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

**5.4 Самоподготовка и участие
в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего
контроля освоения дисциплины**

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Собеседование (входной контроль)	фронтальный	Основные показатели качества воды	1
Тест	фронтальный	Рубежное тестирование по разделам дисциплины	3
Выступление с презентациями	фронтальный	По результатам выполнения электронной презентации	2
Заочная форма обучения			
Тест	фронтальный	Рубежное тестирование по разделам дисциплины	1
Выступление с презентациями	фронтальный	По результатам выполнения электронной презентации	1

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл рубежное тестирование; 3) подготовил полноценное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта - Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование офисных приложений;
- подготовка отчетов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций;
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине размещены на официальном сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» с учетом требований ФГОС, представленных в Приложении 8.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для организации работы в синхронном и асинхронном режимах. Соотношение объема занятий, проводимых в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и занятий, проводимых с применением ЭО, ДОТ представлено в приложении 5.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Методы физико-химического и
микробиологического анализа вод
в составе ОПОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

1. Рассмотрена и одобрена:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов протокол № 9 от 25.03.2025 Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент	 Ю.В. Корчевская
б) На заседании методической комиссии по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование; протокол № 9 от 22.04.2025. Председатель МКН – 20.03.02, канд. с.-х. наук	 В.В. Попова
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:	
Генеральный директор АО «Родник»   Н.К. Охотникова	

**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Методы физико-химического и микробиологического анализа вод (на 2025/26 уч. год)	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Говорова, Ж. М. Технологии очистки природных вод : учебно-методическое пособие / Ж. М. Говорова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2023. — 33 с. — ISBN 978-5-7264-3268-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369845 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Основы биотехнологических процессов обработки воды : учебное пособие / И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская, А. А. Кадысева. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 120 с. — ISBN 978-5-89764-398-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64860 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Оценка качества вод и их способности к обработке : учебное пособие / И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, А. А. Кадысева, О. В. Широченко. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 88 с. — ISBN 978-5-89764-462-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64861 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Сахарова, О. В. Водная микробиология / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-507-45004-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255011 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Федоров, С. В. Методы прогнозирования качества воды : учебное пособие / С. В. Федоров, А. В. Кудрявцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-3695-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206237 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Физико-химический анализ воды : учебное пособие / И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, А. А. Кадысева, О. В. Широченко. — Омск : Омский ГАУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-89764-466-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163714 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Водоснабжение и санитарная техника. — Москва : ИД ВСТ, 1913. — . — Выходит ежемесячно. — ISSN 0321-4044. — Текст : непосредственный..	НСХБ
Экология. — Екатеринбург : Объединенная редакция, 1970. — . — Выходит 6 раз в год. — ISSN 0367-0597. — Текст : электронный. — URL: https://lib.rucont.ru/efd/495822/info .	РУКОНТ (2016-2018, 2024, 2025)

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ЛОКАЛЬНЫХ
СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»	https://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
Справочно-правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
Электронно-библиотечная система "Рукопт"	https://lib.rucont.ru/search
Универсальная база данных ИВИС	https://eivis.ru
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа	
Словари и энциклопедии на Академике	https://dic.academic.ru
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru
Федеральный образовательный портал ЭСМ (словари, справочники, глоссарий и т.д.)	http://ecsocman.hse.ru
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	https://do.omgau.ru

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, А. А. Кадысева, О. В. Широченко.	Физико–химический анализ воды : учебное пособие — Омск : Омский ГАУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-89764-466-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163714 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, А. А. Кадысева, О. В. Широченко	Оценка качества вод и их способности к обработке : учебное пособие. — Омск :Омский ГАУ, 2014. — 88 с. — ISBN 978-5-89764-462-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64861 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская.	Технологии улучшения качества природных вод : учебное пособие— Омск : Омский ГАУ, 2017. — 89 с. — ISBN 978-5-89764-656-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119212 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
И. Г. Ушакова, А. А. Кадысева, Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская.	Специальные технологии обработки природных и сточных вод : учебное пособие— Омск : Омский ГАУ, 2017. — 144 с. — ISBN 978-5-89764-601-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102205 — Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com
И. Г. Ушакова, А. А. Кадысева,	Словарь-справочник по курсу «Химия и микробиология воды/ Ом.гос. аграр. ун-т ; сост.: И. Г. Ушакова, А. А. Кадысева. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2004. - 88 с.	https://e.lanbook.com
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
И.Г. Ушакова	Справочные материалы по дисциплине «Методы физико-химического и микробиологического анализа вод»	ИОС Омского ГАУ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины			
Наименование программного продукта (ПП)		Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ		Практические занятия	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса			
Наименование справочной системы		Доступ	
«Консультант+»		Учебные аудитории Университета http://www.consultant.ru	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса			
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение	
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, практические занятия,	
4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)			
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система	
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	https://do.omgau.ru	Самостоятельная работа студента, текущий контроль	
5. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине			
Наименование цифровой технологии (ЦТ)	Наименование цифровой компетенции, в освоении которой задействованы ЦТ	Материально-техническая база, обеспечивающая освоение цифровой технологии	Наименование специализированного помещения, используемого для реализации освоения ЦТ

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Учебные аудитории лекционного типа, семинарского типа	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, учебная мебель. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук с программным обеспечением, экран.
Компьютерный класс с выходом в «Интернет»	Аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, экран, компьютеры с программным обеспечением.
Лабораторный комплекс «Технологического анализа качества воды»	Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 1-элементная, учебная мебель. Лабораторное оборудование для проведения практических занятий: лабораторная посуда (в ассортименте); фотоэлектроколориметр; наглядный материал (плакаты); сушильный шкаф, холодильник. Микроскопы БиоЛАМ, прибор для счета микробных колоний...

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекция, аудиторные занятия, самостоятельная работа студентов, дифференцированный зачет. У студентов ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции - вдвоем (бинарная лекция) и лекций-визуализаций. Аудиторные занятия лабораторно-практического типа проводятся в виде: *Постановки и обсуждения проблемы; обсуждения практического опыта.*

В ходе изучения дисциплины студенту необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: *журнала лабораторных исследований, электронной презентации, самостоятельного изучения тем, подготовка к текущему контролю.*

По итогам изучения данных тем студент готовит *краткий план-конспект.* После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины студентами в виде *контрольных работ, защиты лабораторных работ (журнал лабораторных работ в ЭИОС).* По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студентов в форме *дифференцированного зачета.*

К изучению дисциплины «Методы физико-химического и микробиологического анализа вод» предъявляются следующие организационные требования:
– обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к аудиторным занятиям, активная работа на них;
– активная, ритмичная внеаудиторная работа студента; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с лабораторно-практическими занятиями, учебной, производственной практиками и будущей производственной деятельностью. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание понятий и положений, рассмотренных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) воспитание дисциплины, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что студенты получили определенное знание о биологических процессах, происходящих в природных, сточных водах и их взаимосвязи с процессами, протекающими в сооружениях биологической очистки сточных вод,

во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые студенты уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной «Методы физико-химического и микробиологического анализа вод». Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить студентам основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения студентов, которые должны опираться на творческое мышление студентов, в наибольшей

степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации. В аудиторной работе со студентами предполагаются следующие формы проведения лекций: **Проблемная лекция** предполагает изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения и т. д. **Бинарная лекция** (лекция-диалог, лекция вдвоем) предусматривает изложение материала в форме диалога двух преподавателей, например, ученого и практика, представителей двух научных направлений и т.д. При чтении лекций рекомендуется использовать слайд-лекции, каждая из которых должна содержать конспект материала по определенной теме дисциплины. В зависимости от места и роли в организации учебного процесса можно выделить такие основные **разновидности лекций**, как: **Вводная лекция**, открывающая лекционный курс по предмету. На этой лекции четко и ярко показывается теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими предметами, роль в понимании (видении) мира, в подготовке специалиста. **Обзорная лекция** содержит краткую, в значительной мере обобщенную информацию об определенных однородных (близких по содержанию) программных вопросах.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине рабочей программой предусмотрены **занятия практического и лабораторного типа**, которые проводятся в следующих формах:

Практические занятия служат для осмысления и более глубокого изучения теоретических проблем, а также отработки навыков использования знаний. Практическое занятие дает студенту возможность:

- систематизировать теоретические и практические знания;
- овладеть терминологией и свободно ею оперировать;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать полученный в результате расчетов результат,.

Лабораторное занятие дает студенту возможность:

- освоить методики исследований по теме лабораторной работы;
- анализировать факты, полученные в результате лабораторных исследований с применением приемов: *Постановка и обсуждение проблемы*: «Эффективность флокулянтов (коагулянтов)» и *Обсуждение практического опыта*: «Сравнение определения осаждаемости взвеси по различным методикам».

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

4.1. Самостоятельное изучение тем

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает студентам все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Форма отчетности по самостоятельно изученным темам – электронная презентация, план-конспект или терминологический словарь по изучаемой теме (по усмотрению обучающегося).

На самостоятельное изучение студентам выносятся темы:

Оптические методы анализа
Современная аппаратура для физико-химического анализа воды
Практическое применение физико-химического анализа воды на предприятиях ВХК
Виды, источники и характеристики погрешностей при проведении физико-химических анализов воды
Требования, предъявляемые кисточникам водоснабжения (СанПиН 1.2.3684-21). Нормирование качества питьевой воды (СанПиН 1.2.3685-21)
Характеристика состава сточных вод. Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка. Условия спуска сточных вод в водоемы (СанПиН 1.2.3684-21).
Контроль процессов механической очистки сточных вод: контроль работы решеток, дробилок, решеток-дробилок, песколовков, первичных отстойников.
Контроль процессов доочистки и обеззараживания сточных вод.
Контроль процессов обработки производственных сточных вод: Методы обработки производственных стоков. Подготовительная обработка стоков и контроль процессов. Методы извлечения загрязнений из стоков и контроль процессов. Деструктивные методы очистки стоков.
Строение бактериальной клетки.
Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.

Биологические факторы самоочищения водоемов.
Загрязнение водоемов патогенными микроорганизмами и распространение возбудителей инфекционных болезней через воду.
Биологические методы очистки природных и сточных вод.
Характеристика состава сточных вод. Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка. Условия спуска сточных вод в водоемы.
Биологическая предочистка природных вод
Методы борьбы с зарастанием и цветением водоемов, биообрастаниями водопроводных сооружений

Преподавателю необходимо пояснить студентам общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, с нормативно-правовыми актами (ориентируясь на вопросы для самоконтроля);
- 2) на этой основе составить развёрнутый план изложения темы;
- 3) оформить отчётный материал в выбранной студентом форме (электронная презентация, план-конспект или терминологический словарь по изучаемой теме);
- 4) предоставить отчётный материал преподавателю.

Критерии оценки тем, выносимых на самостоятельное изучение:

- «**зачтено**» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы, соблюдает заданную форму изложения – доклад и презентация;
- «**не зачтено**» выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

4.2. Самоподготовка студентов к занятиям лабораторного типа по дисциплине

Самоподготовка студентов к занятиям лабораторного типа осуществляется в виде подготовки лабораторной работе по заранее известным темам и вопросам.

4.3. Организация выполнения и проверка контрольной работы (заочное обучение)

Учебные задачи, которые должны быть решены студентом в рамках выполнения контрольной работы:

- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме;
 - описание процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценка и интерпретация полученных результатов.
- Студент выбирает тему контрольной работы самостоятельно. После выбора темы студент приступает к поиску литературы, опубликованной по данной тематике. Правильный, корректный подбор литературы по необходимой тематике – это первый и важнейший этап написания контрольной работы. В случае неправильного подбора литературы у студента может сложиться неверное мнение о состоянии рассматриваемого вопроса. Подобранная литература изучается в следующем порядке:
- знакомство с литературой, просмотр и выборочное чтение с целью получения общего представления о проблеме и структуре будущей работе;
 - исследование необходимых источников, сплошное чтение отдельных работ, их изучение, конспектирование необходимого материала (при конспектировании в обязательном порядке ведется библиографический список);
 - обращение к литературе для дополнений и уточнений на этапе написания (подготовки) контрольной работы (электронной презентации).

5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма промежуточной аттестации студентов – **дифференцированный зачет**. Участие студента в процедуре получения зачета осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины. Для успешного прохождения итогового контроля студенту необходимо:

- регулярно посещать лекции, практических и лабораторные занятия (*не менее 70% от общего количества занятий по каждой форме*);
- оформить рабочую тетрадь с ответами на контрольные вопросы; по завершении соответствующих циклов лекций и связанных с ними лабораторных работ последующим размещением ее в ЭИОС;
- подготовить и доложить перед группой электронную презентацию с последующим размещением ее в ЭИОС;
- письменно выполнить контрольные работы или устно ответить на вопросы преподавателя.

Контроль внеаудиторной работы студентов осуществляется на занятиях путем устного опроса, проверкой качества оформления журнала лабораторных работ, проведения контрольных работ по графику. В случае нарушения указанных условий преподаватель может установить дополнительные требования.

Основные критерии оценки знаний по учебной дисциплине при итоговом контроле.

Дифференцированный зачет сдается после проведения **тестирования** по вопросам дисциплины:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 91% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 81 до 90% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 80% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

Преподаватель выставляет оценку за дифференцированный зачет в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку студента.

КАДРОВое ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

представлен отдельным документом

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 Методы физико-химического и микробиологического анализа вод
в составе ОПОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			