

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юрьевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 09.07.2025 11:35:37  
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 35.03.11 Гидромелиорация

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по освоению учебной дисциплины  
**Б1.В.ДВ.02.01 Оценка качества вод для целей орошения**  
Направленность (профиль) «Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем с дополнительной квалификацией «Экономист предприятия»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра	Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов	
Разработчик, Канд. с.-х. наук, доцент	И.А. Троценко	

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.
  2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.
  3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.
  4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в электронной информационно-образовательной среде университета.
- При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

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

**В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**  
получить знания о

- физических, химических, биологических свойствах и аномалиях воды, процессах формирования примесей и составе поверхностных и подземных вод, характеристике и классификации примесей природных вод;
- физико-химических, органолептических, микробиологических и санитарно-гигиенических параметрах качества природных и загрязненности сточных вод;
- критерии оценки качества воды для орошения;
- *изучить* основные методы анализа и приборы для определения параметров качества воды; способы получения этой информации в лабораторных условиях;
- *уметь* осуществлять контроль качества воды в водоисточниках, оценивать по результатам анализа качество природных вод и принимать инженерные решения по выбору технологических схем очистки воды;
- *освоить* способы обработки этой информации для использования в технических и проектных решениях для расчета головных сооружений водопровода и станции очистки сточных вод;

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

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
<b>Профессиональные компетенции</b>					
ПК-1	Способен к организации работ по эксплуатации мелиоративных систем	ИД-З <sub>ПК-1</sub> осуществляет мероприятия по повышению работоспособности мелиоративных систем	Знать физические, химические и биологические свойства воды, характеристику и классификацию примесей воды	Уметь применять основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	Владеть навыками получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей
ПК-2	Способен к организации комплекса работ по мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	ИД-З <sub>ПК-2</sub> осуществляет оценку мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий	Знать основные методы анализа и приборы для определения параметров качества воды	Уметь принимать решения о пригодности воды для целей орошения или необходимости применения соответствующих методов водоподготовки	Владеть первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов

**1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций 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				
				«незачтено»		«зачтено»		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ПК-1 Способен осуществлять предпроектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-3 <sub>ПК-1</sub>	Полнота <b>знаний</b>	Знать 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 физические, химические и биологические свойства 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		Семестровая работа, тестирование	
		Наличие <b>умений</b>	Уметь 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 <b>навыков</b> (владение опытом)	Владеть навыками 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			
ПК-2 Способен к организации	ИД-3 <sub>ПК-2</sub>	Полнота <b>знаний</b>	Знать основные Методы анализа и приборы для определения параметров качества воды	Не знает основные Методы анализа и приборы для определения параметров качества воды	Поверхностно знаком с основными методами анализа и приборами для определения параметров качества воды Знает основные методы анализа и приборы для определения параметров качества воды Уверенно проявляет знания методов анализа и приборов для определения параметров качества воды			

<p>комплекса работ по мелиорации земель сельскохозяйственного назначения</p>	<p>Наличие <b>умений</b></p>	<p>Уметь принимать решения о пригодности воды для целей орошения или необходимости применения соответствующих методов водоподготовки</p>	<p>Не умеет принимать решения о пригодности воды для целей орошения или необходимости применения соответствующих методов водоподготовки</p>	<p>Умеет минимально принимать решения о пригодности воды для целей орошения или необходимости применения соответствующих методов водоподготовки</p> <p>Умеет принимать решения о пригодности воды для целей орошения или необходимости применения соответствующих методов водоподготовки</p> <p>Уверенно принимает решения о пригодности воды для целей орошения или необходимости применения соответствующих методов водоподготовки</p>	<p>Семестровая работа, тестирование</p>
	<p>Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)</p>	<p>Владеть первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов</p>	<p>Не владеет первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов</p>	<p>Не уверенно показывает владение первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов</p> <p>Имеет первичные навыки выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов</p> <p>Обладает уверенными первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию компонентов</p>	

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

2.2

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	семестр, курс*	
	очная	
	3 сем.	сем.
<b>1. Контактная работа</b>	<b>54</b>	
<b>1.1 Аудиторные занятия, всего</b>		
- лекции	18	
- практические занятия (включая семинары)	18	
- лабораторные работы	18	
<b>1.2 Консультации (в соответствии с учебным планом)</b>		
<b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>	<b>54</b>	
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>	<b>16</b>	
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**		
- семестровая работа	16	
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	18	
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	10	
<b>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):</b>	10	
<b>3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины</b>	-	
<b>ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:</b>	<b>108/3</b>	

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	общая	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						ВАРС		формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
		Контактная работа						всего	Фиксированные виды		
		Аудиторная работа			Консультации (в соответствии с учебным планом)	всего	Фиксированные виды				
		всего	лекции	практические (всех форм)				лабораторные	всего		
2	3	4	5	6	7	8	9	10			
<b>Очная форма обучения</b>											
<b>3 семестр</b>											
1	Инструментальный контроль физико-химических показателей качества природных и сточных вод	19	10	2	4	4		9		Журнал ЛР+ Семестровая работа тестирование	ПК-1.3 ПК-2.3
2	Природные воды и контроль их обработки	19	10	4	2	4		9	6		
3	Сточные воды и контроль их обработки	19	10	2	4	4		9			
4	Санитарная микробиология природных и сточных вод	22	12	4	2	6		10	10		
5	Функции микроорганизмов в биотехнологических процессах обработки сточных вод и осадка	15	6	2	4	-		9	-		
6	Использование биотехнологий для обработки питьевой воды	14	6	4	2	-		8			
	Промежуточная аттестация										
	Итого по дисциплине	108	54	18	18	18		54	16		

### 3. Общие организационные требования к учебной работе, условия допуска к экзамену

#### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования,:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к лабораторным и практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

#### 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице.

##### 4.1 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	1,2	Тема: Инструментальный контроль физико-химических показателей качества природных и сточных вод <i>Характеристика качества вод 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.</i>	2		Лекции визуализации
2	3,4	Тема: Природные воды и контроль их обработки <i>Технологический контроль природных вод Технологический контроль процессов обработки питьевых и технических вод Технологический контроль особых методов обработки воды</i>	4		Лекции визуализации
3	5,6	Тема: Оценка качества оросительной воды <i>Агрономические, технические, экологические критерии качества воды</i>	2		Лекции визуализации

4	7-9	Тема: Влияние оросительной воды на почву - оценка возникновения процессов засоления, осолонцевания, содообразования <i>Оценка оросительной воды по токсичности отдельных ионов при поверхностном поливе и дождевании для сельскохозяйственных культур</i>	4		Лекции визуализации
5	10,11	Тема: Функции микроорганизмов в биотехнологических процессах обработки сточных вод и осадка <i>Биоокисление органических веществ в аэробных условиях. Общее направление биохимических процессов</i> <i>Биоокисление органических веществ в анаэробных условиях. Общность и различие анаэробных процессов</i>	2	-	Лекции визуализации
6	12	Тема: Использование биотехнологий для обработки питьевой воды <i>Перспективы биотехнологии.</i> <i>История развития и общие принципы.</i> <i>Медленная фильтрация. Концепция биологически активного угля. Биологическое удаление железа и марганца.</i>	4	-	Лекции визуализации
Общая трудоемкость лекционного курса			18		x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		18	- очная форма обучения		18
<i>Примечания:</i>					
- 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.					

## 5. Аудиторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

### 5.1 Практические занятия по дисциплине

#### 5.1.1 Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Номер раздела (модуля)	занятия	Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
			очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1,2	<i>Методы обработки результатов измерений и анализа</i> <i>Представление презентаций «Основные лабораторные и полевые методы анализа воды»</i>	4		<i>Постановка и Обсуждение проблемы: «Особенности применения методов анализа воды»</i>	УЗ СРС  ОСП ПР СРС
2	3-7	<i>Контроль источников водоснабжения</i> <i>Контроль процессов обработки природных вод</i> <i>Контроль особых методов обработки воды.</i>	2		<i>Обсуждение практического опыта: «Проведение пробного коагулирования и процесса отстаивания»</i>	ОСП ПР СРС
3	8-11	<i>Оценка качества оросительной воды</i> <i>Агрономические, технические, экологические критерии качества воды</i>	4			ОСП ПР СРС
4	12,13	<i>Оценка оросительной воды на почву - оценка возникновения процессов засоления, осолонцевания, содообразования</i> <i>Оценка оросительной воды по токсичности отдельных ионов при поверхностном поливе и дождевании для сельскохозяйственных культур</i>	2		<i>Обсуждение практического опыта</i>	ОСП ПР СРС

5	14-16	<i>Вредная деятельность гидробионтов: цветение водоема, его влияние на работу водопроводных очистных сооружений и меры борьбы с ними.</i>	4			ОСП ПР СРС
6	17-18	<i>Влияние орошаемой воды на состав почвы</i>	2			ОСП ПР СРС
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения			18	- очная форма обучения		14
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения			4			
<i>Условные обозначения:</i>						
<b>ОСП</b> – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; <b>УЗ СРС</b> - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; <b>ПР СРС</b> – занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...						
<i>Примечания:</i>						
- 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						

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

## 5.2 Лабораторный практикум

### 5.2.1. Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

Номер раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)	Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
				очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1,2	1,2	Оценка качества природных вод фотоколориметрическими методами анализа воды - методики определения различных показателей качества воды на КФК-2 и полевом фотоколориметре «Экотест-2020-К». Определение мутности и цветности воды.	4		+	+	<b>Обсуждение практического опыта:</b> «Сравнение методик определения мутности на различных типах фотоэлектродиметров»
3	3,4	3,4	Определение осаждаемости взвеси в стеклянных цилиндрах, цилиндрах Спильнера и с помощью торсионных весов	4		+	+	
	5,6	5,6	Сравнение эффективности применения различных коагулянтов и флокулянтов	4		+	+	<b>Постановка и обсуждение проблемы:</b> «Эффективность коагулянтов»
4	7	7	Определение ХПК («Экотест-2020»)	6		+	+	

	8	8	Определение БПК («Экотест-2020»)				
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР	18		x	
<p><i>Примечания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6</li> <li>- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2</li> </ul>							

## **6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины**

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Такими журналами являются: Вода и экология: проблемы и решения, Водные ресурсы. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. *Конспектирование*. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания.

Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. *Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений*. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. *Словарь понятий и категорий*. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

### **Введение**

#### *Краткое содержание*

Связь водоснабжения, обводнения и водоотведения с глобальным круговоротом веществ.

Вода и ее свойства. Антропогенная деятельность человека и ее влияние на качество воды. Примеси и оценка качества природных вод. Нормирование качества питьевой воды (СанПиН 2.1.4.1074-01).

*Вопросы для самоконтроля по разделу:*

- 1 Классы водоисточников.
- 2 Сравнение нормативов качества воды в централизованных и нецентрализованных системах водоснабжения.
- 3 Вода и ее свойства. Антропогенная деятельность человека и ее влияние на качество воды
- 4 Примеси и оценка качества природных вод.
- 5 Органолептические и обобщенные химические нормативы качества воды для орошения.

## **Раздел 1. Инструментальный контроль физико-химических показателей качества природных и сточных вод**

### *Краткое содержание*

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. Отбор проб. Погрешности измерений. Анализы на месте отбора проб воды. Методы обработки и оформления результатов анализа

воды.

*Вопросы для самоконтроля по разделу:*

- 1 Классификация оптических методов.
- 2 Молекулярно-абсорбционный анализ. Спектрофотометрическая кривая. Коэффициент светопоглощения. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Оптическая плотность и пропускание. Физические и химические причины отклонений от закона светопоглощения. Влияние различных факторов на величину оптической плотности.
- 3 Спектрофотометры и фотоколориметры. Методы фотометрического анализа (уравнивание и сравнение интенсивностей световых потоков). Методы калибровочного графика и добавок. Дифференциальная фотометрия, ее преимущества.
- 4 Фотометрия светорассеивающих систем. Турбидиметрия и нефелометрия. Фотометрическое и турбидиметрическое титрование.
- 5 Грубые, систематические и случайные погрешности
- 6 Абсолютные и относительные погрешности.
- 7 Требования к ведению документации по анализам и подготовке к ним.
- 8 Чувствительность, точность, правильность, воспроизводимость методов анализа.
- 9 Расчет доверительного интервала для результатов анализа.

## **Раздел 2. Природные воды и контроль их обработки.**

*Краткое содержание*

Контроль подземных источников водоснабжения. Контроль поверхностных источников водоснабжения. Технологический контроль процессов обработки питьевых и технических вод. Технологический контроль особых методов обработки воды.

*Вопросы для самоконтроля по разделу:*

- 1 Организация контроля качества природных, питьевых и сточных вод.
- 2 Анализ вод питьевого качества
- 3 Анализ качества очистки сточных вод.
- 4 Какие физические свойства используют при физико-химических методах анализа?
- 5 Каковы преимущества ФХМА перед другими аналитическими методами?

## **Раздел 3. Оценка качества оросительной воды**

**Агрономические, технические, экологические критерии качества воды**

*Краткое содержание*

Агрономические критерии - определяют качество воды для орошения по ее воздействию на урожайность сельскохозяйственных культур по валовому сбору и интенсивности развития; технические критерии - определяют качество воды для орошения по воздействию на сохранность и эффективность эксплуатации гидромелиоративных систем и их составных частей; экологические критерии - определяют качество воды для орошения с учетом необходимости обеспечения безопасной санитарно-гигиенической обстановки на данной территории и охраны окружающей среды.

*Вопросы для самоконтроля по разделу:*

- 1 Какие критерии относятся к агрономическим
- 2 какие критерии качества воды относятся к техническим
- 3 Какие критерии качества воды относятся к экологическим

## **Раздел 4. Влияние оросительной воды на почву**

*Краткое содержание*

Влияние оросительной воды на почву - оценка возникновения процессов засоления, осолонцевания, содообразования. Оценка оросительной воды по токсичности отдельных ионов при поверхностном поливе и дождевании для сельскохозяйственных культур

*Вопросы для самоконтроля по разделу:*

- 1 Оценка критерия общей минерализации
2. Допустимые уровни минерализации поливной воды
3. Оценка общих ирригационных свойств оросительной воды и состава солей
4. Коэффициент Стеблера
5. Оценка оросительной воды по степени опасности засоления почвы
6. Оценка оросительной воды по степени опасности осолонцевания почвы

## **Раздел 5. Функции микроорганизмов в биотехнологических процессах обработки сточных вод и осадка**

*Краткое содержание*

Использование органических загрязнений сточных вод в конструктивном и энергетическом метаболизме. Микрофлора и микрофауна активного ила и биопленки. Состав бактериального населения ила и биопленки и его роль в процессах очистки. Показательная функция простейших. Биореакторы: свободные и прикрепленные бактериальные культуры; гидравлические характеристики биологических реакторов. Аэробные бактериальные культуры. *Свободные культуры (активный ил):* потребность в кислороде; параметры функционирования биологических реакторов. *Фиксированные*

(прикрепленные) культуры: биологическая пленка; орошаемые биофильтры; биологические фильтры. Характеристика основных приемов очистки сточных вод.

*Вопросы для самоконтроля по разделу:*

1. Биологические методы очистки сточных вод.
2. Характеристика состава сточных вод. Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка. Условия спуска сточных вод в водоемы.
3. Значение микроорганизмов в процессах очистки сточных вод. Классификация биологических методов очистки.
4. Процессы окисления органических веществ микроорганизмами в анаэробных условиях. Их использование при очистке сточных вод.
5. Микроорганизмы активного ила и биопленки. Их использование при очистке сточных вод в аэротенках и биофильтрах.
6. Роль бактерий и других микроорганизмов для очистки сточных вод фильтрацией через слой почвы.
7. Разложение микроорганизмами органических веществ в анаэробных условиях (брожения) при очистке сточных вод.

## **Раздел 6. Использование биотехнологий для обработки питьевой воды**

### *Краткое содержание*

История развития и общие принципы. Медленная фильтрация. Концепция биологически активного угля. Биологическое удаление железа и марганца.

Вредная деятельность гидробионтов: цветение водоема, его влияние на работу водопроводных очистных сооружений и меры борьбы с ними. Влияние гидробионтов на работу гидротехнических сооружений. Биологические помехи в водоснабжении, вызываемые аллохтонными организмами. Влияние обрастаний на качество воды и материал труб. Меры борьбы с помехами.

*Вопросы для самоконтроля по разделу:*

1. Микроорганизмы обрастаний технического и питьевого водопровода.
2. Влияние микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности на качество воды.
3. Методы борьбы с зарастанием и цветением водоемов, биообрастаниями водопроводных сооружений

### **Шкала и критерии оценивания**

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде электронной презентации или терминологического словаря на основе самостоятельного изученного материала, смог осветить основное теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал на основе самостоятельного изученного материала, не смог раскрыть теоретическое содержание темы.

## **7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС**

Разделы учебной дисциплины, усвоение которых обучающимися сопровождается или завершается подготовкой **семестровой работы**:

№	Наименование раздела
1	Характеристика качества вод
5-6	Оценка качества оросительной воды
7-9	Влияние оросительной воды на почву - оценка возникновения процессов засоления, осолонцевания, содообразования Оценка оросительной воды по токсичности отдельных ионов при поверхностном поливе и дождевании для сельскохозяйственных культур

### **7.1 Содержание семестровой работы**

Оценить качество воды для целей орошения по следующим критериям:

1. Влияние оросительной воды на почву - оценка возникновения процессов засоления, осолонцевания, содообразования.
2. Влияние оросительной воды на сельскохозяйственные культуры
3. Безопасность оросительной воды по токсикологическим, органолептическим и санитарно-микробиологическим показателям
4. Пригодность воды по степени ее воздействия на элементы системы капельного орошения.
5. Подобрать сельскохозяйственные культуры для орошения

ПРИМЕР:

## ЗАДАНИЕ

Определить пригодность воды для орошения при следующих показателях качества

МГ-ЭКВ/Л

Номер варианта	Показатели состава воды						
	$\text{HCO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^-$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$
5	2,33	5,09	7,44	4,65	4,65	5,30	0,23

### 7.2 Рекомендации по выполнению семестровой работы

Учебные задачи выполнения семестровой работы, которые должны быть решены обучающимся:

- детальное рассмотрение наиболее актуальных проблем изучаемой дисциплины;
- формирование и отработка навыков оценки качества воды, накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;
- совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

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

### 7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

При **самостоятельном изучении тем** студенту следует уделить внимание вопросам плана, при этом необходимо составлять конспекты, в которые заносятся основные положения, рисунки бактериальных клеток и составляются схемы постановки опытов.

Желательно чтобы студент за период освоения курса составил терминологический словарь, поясняющий основные понятия и термины, что будет полезным при освоении профильных дисциплин «Технологии улучшения качества природных вод», «Наружные сети и сооружения систем водоснабжения и обводнения», «Очистка бытовых сточных вод», «Специальные технологии обработки природных и сточных вод», «Мелиоративные системы на сточных водах». Для составления терминологического словаря можно воспользоваться материалами, приведенными в учебном пособии «Основы биотехнологических процессов обработки воды»

#### ВОПРОСЫ

##### для самостоятельного изучения темы

« Оптические методы анализа»

- 1 - Классификация оптических методов.
- 2 - Колориметрия.
- 3 - Фотозлектроколлометрия.
- 4 - Спектрофотометрия.
- 5 - Флуориметрия.

#### ВОПРОСЫ

##### для самостоятельного изучения темы

«Современная аппаратура для физико-химического анализа воды»

- 1 - Потенциометрия.
- 2 - Потенциометрическое титрование.
- 3 - Кулонометрия.
- 4 - Кондуктометрия.
- 5 - Газовая хроматография.
- 6 - Жидкостная хроматография.
- 7 - Ионообменная хроматография.
- 8 - Масс-спектрометрия

## ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

**«Практическое применение физико-химического анализа воды на предприятиях ВХК»**

1. Организация контроля качества природных, питьевых и сточных вод.
2. Анализ вод питьевого качества
3. Анализ качества очистки сточных вод.

## ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

**«Виды, источники и характеристики погрешностей при проведении физико-химических анализов воды»**

1. Отбор проб. Анализы на месте отбора проб воды.
2. Погрешности измерений.
3. Методы обработки и оформления результатов анализа воды.

## ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

**«Требования, предъявляемые к источникам водоснабжения (СанПиН 2.1.4.980-00).  
Нормирование качества питьевой воды (СанПиН 2.1.4.1074-01).»**

1. Вода и ее свойства. Антропогенная деятельность человека и ее влияние на качество воды
2. Примеси и оценка качества природных вод.
3. Органолептические и обобщенные химические нормативы качества питьевой воды.

## ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

**«Характеристика состава сточных вод. Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка. Условия спуска сточных вод в водоемы»**

- 1 Правило фаз
- 2 Электролитическая диссоциация воды
- 3 Свойства растворов электролитов
- 4 Гидролиз солей
- 5 Буферные свойства
- 6 Окислительно-восстановительные реакции.
- 7 Щелочность. Углекислотное равновесие.
- 8 Жесткость воды.
- 9 Виды окисляемости воды.

## ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

**«Контроль процессов механической очистки сточных вод»**

Контроль работы:

- решеток,
- дробилок,
- решеток-дробилок,
- песколовок,
- первичных отстойников.

## ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

**«Контроль процессов доочистки и обеззараживания сточных вод»**

1. Контроль процессов преаэрации и биокоагуляции,
2. Процессы метанового брожения и их технологическая оценка.
3. Контроль процессов сушки и обезвоживания осадков.

## ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

**«Контроль процессов обработки производственных сточных вод»**

1. Методы обработки производственных стоков.
2. Подготовительная обработка стоков и контроль процессов.
3. Методы извлечения загрязнений из стоков и контроль процессов.
4. Деструктивные методы очистки стоков.

## ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

**«Строение бактериальной клетки»**

- Клеточная оболочка бактерий
- Митохондрии

- Жгутики и фимбрии
- Ядро (нуклеоид)
- Запасные питательные вещества

Методы изучения строения клетки

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**« Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов »**

1. Отношение микроорганизмов к температуре
2. Влияние влажности, воздействие ионизирующего излучения
3. Активная реакция среды и окислительно-восстановительный потенциал

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**« Биологические факторы самоочищения водоемов »**

1. Характер и источники загрязнения водоемов.
2. Биоценозы открытых водоемов.
3. Первичное и вторичное загрязнение.
4. Процессы самоочищения водоемов и роль в них различных групп микроорганизмов.
5. Система сапробности организмов и ее применение для оценки степени загрязнения водоемов.

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**« Загрязнение водоемов патогенными микроорганизмами и распространение возбудителей инфекционных болезней через воду »**

1. Постоянная микрофлора человека и животных.
2. Источники загрязнения водоемов патогенной микрофлорой.
3. Виды кишечных инфекций.

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**« Биологические методы очистки природных и сточных вод »**

1. Характеристика основных приемов очистки сточных вод.
2. Свободные культуры (активный ил):
3. Фиксированные (прикрепленные) культуры
4. Экологические системы основных очистных сооружений канализации: *искусственных аэрационных* (аэротенка, биофильтра); *естественных аэрационных* (биологических прудов, полей фильтрации и орошения).

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**« Характеристика состава сточных вод. Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка. Условия спуска сточных вод в водоемы »**

1. Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка.
2. Условия спуска сточных вод в водоемы.
3. Значение микроорганизмов в процессах очистки сточных вод.

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**« Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам.... Нормирование качества питьевой воды (СанПиН 1.2.3685-21) »**

1. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам.... (СанПиН 2.1.3684-21).
2. Нормирование качества питьевой воды (СанПиН 1.2.3685-21).

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**« Биологическая предочистка природных вод »**

1. Медленная фильтрация.
2. Концепция биологически активного угля.
3. Биологическое удаление железа и марганца.

### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения темы**

**« Методы борьбы с зарастанием и цветением водоемов, биообрастаниями водопроводных »**

### сооружений»

1. Вредная деятельность гидробионтов: цветение водоема, его влияние на работу водопроводных очистных сооружений и меры борьбы с ними
2. Биологические помехи в водоснабжении, вызываемые аллохтонными организмами.
3. Влияние обрастаний на качество воды и материал труб.

### АЛГОРИТМ

#### самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы (вопрос в контрольной работе по разделу – <i>очное отделение</i> , тестирование)
5) Принять участие в тестировании в установленное для внеаудиторной работы время

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка **«зачтено»** выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала смог осветить основное теоретическое содержание темы *по вопросам, включенным в тестирование*.

- оценка **«не зачтено»** выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, не смог раскрыть теоретическое содержание темы *по вопросам, включенным в тестирование*.

### 8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

#### 8.1 Вопросы для входного контроля

1. Какие виды воды Вы знаете?
2. Дайте определения: нитратам, нитритам, жесткости воды, щелочности воды, водородному показателю, ионному обмену.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

#### ответов на вопросы входного контроля

- оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он дал развернутый ответ на поставленные вопросы;

- оценка **«не зачтено»** - выставляется обучающемуся, если ответ на поставленные вопросы отсутствует или не полностью раскрывает содержание

#### 8.2. Текущий и рубежный контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен. Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

В процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам и на занятии демонстрирует свои знания по изученным вопросам.

### 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.

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

#### ответов на вопросы рубежного контроля

- оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он дал развернутый ответ на поставленные в контрольной работе вопросы или ответил более чем на 60% вопросов теста;

- оценка «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если ответ на поставленные вопросы отсутствует, не полностью раскрывает содержание или ответил менее чем на 60% вопросов теста.

## 9. Промежуточная (семестровая) аттестация

<b>6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:</b>	
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»	
<b>6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым студентом целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	<b>зачет</b>
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие студента в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения студентом зачёта:</b>	1) студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное электронное тестирование.
<b>Процедура получения зачёта -</b>	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	

### 9.2. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

#### 9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы разных типов (одиночный и множественный выбор, открытые (ввод ответа с клавиатуры), на упорядочение, соответствие и др.). На тестирование выносятся вопросы из каждого раздела дисциплины.

### ВОПРОСЫ К ФОНДУ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

для контроля знаний по дисциплине

#### «Оценка качества воды для целей орошения»

1. Период массового развития водорослей («цветение» водоемов) приходится на ..... период
2. Классификация примесей природных вод по химическому составу растворенных примесей была предложена.....
3. Классификатор технологий очистки природных вод с учетом антропогенных загрязнений был предложен .....
4. Привести в соответствие тип природных вод и значения мутности
5. Привести в соответствие тип природных вод по значению цветности
6. Привести в соответствие тип природных вод по значению жесткости

7. Пики мутности воды в реках Иртыш и Омь
8. Мутность природных вод обусловлена наличием в них:
9. Цветность вод измеряется в ..... платиново-кобальтовой шкалы.
10. Согласно ГОСТу 2761-84 «Источники хозяйственно-питьевого водоснабжения.....» поверхностные источники водоснабжения подразделяются на .... класса
11. Классификация примесей природных вод по их фазово-дисперсному состоянию была предложена.....
12. Привести в соответствие тип природных вод по степени минерализации
13. Согласно требованиям СанПиН 2.1.3684-21 общее солесодержание питьевой воды не должно превышать ..... мг/л
14. Привести в соответствие тип природных вод по величине рН
15. Качество воды характеризуют следующие её внешние признаки..... (3 варианта)
16. Степень минерализации природных вод определяется .....
17. Вода для орошения в разных зонах признается пригодной с минерализацией ...
18. Выберите соли растворимые в оросительной воде, которые вредны для растений и имеют высокую токсичность (не менее 3 вариантов)
19. Приведите в соответствие классификацию воды по степени засоленности и концентрацию солей в ней
20. Ирригационные воды с неблагоприятным химическим составом могут вызывать опасные деградационные явления ( выберите 3 варианта)
21. При каких условиях в верхних почвенных гумусированных горизонтах возникают процесс глееобразование
22. В соответствии со свойствами веществ физико-химические методы анализа классифицируются на..
23. Методы, основанные на поглощении анализируемым веществом светового потока относятся к ....
24. В основе какого метода анализа лежит зависимость между интенсивностью окраски раствора и концентрацией вещества, определяемого в растворе
25. Самым быстрым и часто наиболее удобным способом определения воды в неорганических и органических материалах является метод
26. Диапазон температур обитания микроорганизмов – мезофилов ...
27. Диапазон температур обитания микроорганизмов – психрофилов ...
28. Диапазон температур обитания микроорганизмов – термофилов ...
29. По отношению к влажности среды обитания микроорганизмы подразделяются на..
30. По отношению к температуре окружающей среды микроорганизмы подразделяются на ...
31. По отношению к концентрации растворенных веществ микроорганизмы подразделяются на ...
32. Ферменты микроорганизмов, действующие внутри клетки называются ...
33. Ферменты микроорганизмов, действующие вне клетки называются ...
34. Факультативные анаэробные микроорганизмы развиваются при ...
35. Анаэробные микроорганизмы развиваются при ...
36. Аэробные микроорганизмы развиваются при ...
37. Органоиды движения простейших ...
38. Стадия перенесения неблагоприятных условий у простейших называется
39. Объективы в микроскопе вкручены в ...
40. Часть микроскопа, куда вставляется окуляр ...
41. Рассмотрение объекта (препарата) следует всегда начинать с объектива №...
42. Термотолерантные колиформные бактерии – это ....
43. Общие колиформные бактерии – это ...
44. Чистая культура – это
45. Элективная культура – это...
46. Характеристики олигосапробных водоемов:
47. Характеристики полисапробных водоемов:
48. Характеристики альфа-мезосапробных водоемов:
49. Характеристики бета-мезосапробных водоемов:
50. Авторы биологического метода оценки степени загрязнения природных вод:
51. Сапробионты – это ...
52. Для приготовления десятичных разведений природной или сточной воды используется ....

Тестирование проводится в электронной форме. Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

На тестирование выносятся по 10 вопросов из каждого раздела дисциплины.

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
  2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
  3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
  4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
4. Время на выполнение теста – 30 минут  
Желаем удачи!

### Вариант № 1

#### 1. Привести в соответствие тип природных вод и значения мутности

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| А) до 50 мг/л      | 1. сверхмутные      |
| Б) 50-250 мг/л     | 2. мутные           |
| В) 250-1500 мг/л   | 3. средней мутности |
| Г) свыше 1500 мг/л | 4. высокомутные     |
|                    | 5. маломутные       |

И т.д.

#### 9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

#### 10. 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 (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

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

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Оценка качества вод для целей орошения</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод : учебное пособие / Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. - изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 552 с. - ISBN 978-5-93093-263-8. - Текст : электронный. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932638.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932638.html</a> . - Режим доступа: по подписке.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/64861">https://e.lanbook.com/book/64861</a> . - Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/206237">https://e.lanbook.com/book/206237</a> . - Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>

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: <a href="https://e.lanbook.com/book/163714">https://e.lanbook.com/book/163714</a> . - Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Чудновский, С. М. Улучшение качества природных вод : учебное пособие / С. М. Чудновский. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 184 с. - ISBN 978-5-9729-0516-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2102005">https://znanium.com/catalog/product/2102005</a> . – Режим доступа: по подписке.	<a href="https://znanium.ru">https://znanium.ru</a>
Водоснабжение и санитарная техника. – Москва : 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: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/495822/info">https://lib.rucont.ru/efd/495822/info</a> .	РУКОНТ (2016-2018, 2024, 2025)