

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 10:45:38  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

(МГРИ)

## Сети водоотведения рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения**

Учебный план b080301\_22\_WW22.plx  
Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 86,35  
самостоятельная работа 102,65  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 4  
курсовые проекты 4

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	14 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	42	42	42	42
Практические	42	42	42	42
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	86,35	86,35	86,35	86,35
Контактная работа	86,35	86,35	86,35	86,35
Сам. работа	102,65	102,65	102,65	102,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью изучения дисциплины является научить будущих специалистов основам водоотведения, правилам проектирования внутренних систем водоотведения зданий различного назначения с учетом особенностей архитектурно-строительных решений и других инженерных систем
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика)
2.1.3	Основы гидравлики и теплотехники
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Водохозяйственные системы
2.2.2	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения
2.2.3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика)
2.2.4	Водозаборные сооружения
2.2.5	Водоотведение и очистка сточных вод
2.2.6	Водоснабжение (технологии)
2.2.7	Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений
2.2.8	Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

**Знать:**

Уровень 1	УК-1.1. Знать: принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач
Уровень 2	УК-1.2. Знать: инструментарий поиска аналитической информации, применяя системный подход для решения профессиональных задач
Уровень 3	УК-1.3. Знать: эмпирический уровень поиска, критического анализа и синтеза информации, для решения поставленных задач

**Уметь:**

Уровень 1	УК-1.4. Уметь: критически оценивать надежность источников информации, осуществлять ее ранжирование для формирования информационной базы аналитических исследований в целях повышения эффективности профессиональной деятельности
Уровень 2	УК-1.5. Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применяя системный подход для решения поставленных задач
Уровень 3	УК-1.6. Уметь: анализировать проблемные ситуации как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, ранжируя информацию, требуемую для решения поставленной задачи

**Владеть:**

Уровень 1	УК-1.7. Владеть: способностью анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, применяя системный подход
Уровень 2	УК-1.8. Владеть: научной методикой эффективности поиска и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач

Уровень 3	УК-1.9. Владеть: навыками диагностики поиска и критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач
-----------	--

**ПК-2: Способен работать с нормативной базой в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования водоснабжения и водоотведения, планировки и застройки населенных мест**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
Уровень 2	выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения и расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения и расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
Уровень 2	методами расчета, в том числе с применением информационных технологий систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
Уровень 3	методами расчета, в том числе с применением информационных технологий систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания

**ПК-4: Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы по водоснабжению и водоотведению, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации зданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	31 ПК-4.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие требования к организации работ по строительству, монтажу и наладке сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	32 ПК-4.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие требования к организации работ по оценке потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	32 ПК-4.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие требования к организации работ по оценке потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	У1 ПК-4.2. Уметь: составлять план и график работ производственного подразделения предприятия по строительству, монтажу и наладке сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	У2 ПК-4.2. Уметь: оценивать потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	У2 ПК-4.2. Уметь: оценивать потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	В1 ПК-4.3. Владеть: методикой планирования и контроля деятельности подразделения по строительству или

	эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	В2 ПК-4.3. Владеть: методами монтажа и наладки систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	В2 ПК-4.3. Владеть: методами монтажа и наладки систем водоснабжения и водоотведения

**ПК-5: Способен проводить инженерные изыскания и пользоваться технологией проектирования деталей и конструкций водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов**

**Знать:**

Уровень 1	31 ПК-5.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, регламентирующие работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и техническому перевооружению систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	32 ПК-5.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие требования к организации работ по оценке потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	32 ПК-5.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие требования к организации работ по оценке потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения

**Уметь:**

Уровень 1	У1 ПК-5.2. Уметь: контролировать соблюдение норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	У2 ПК-5.2. Уметь: выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций объектах систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	У2 ПК-5.2. Уметь: выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций объектах систем водоснабжения и водоотведения

**Владеть:**

Уровень 1	В1 ПК-5.3. Владеть: методикой технического и технологического контроля качества выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и техническому перевооружению систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	В2 ПК-5.3. Владеть: методикой контроля гидравлических и технологических режимов работы оборудования и сооружений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	В2 ПК-5.3. Владеть: методикой контроля гидравлических и технологических режимов работы оборудования и сооружений систем водоснабжения и водоотведения

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	специфику, основные направления и перспективы систем технического водоотведения городов и различных отраслей промышленности.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	на современной инженерной основе выбирать схемные технологические решения по водоотведению, использовать методики расчета и проектирования отдельных технологических узлов, конструкций сооружений.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	применять освоенные типовые решения в области проектирования и расчета систем водоотведения с учетом новейших достижений науки и техники.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	<b>Раздел 1.1 Введение. Общие задачи инженерных систем водоотведения</b>						
1.1	1 Введение. Общие задачи инженерных систем водоснабжения и водоотведения /Лек/	4	3,75	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Достижения отечественной и зарубежной науки, техники и практики в области водоснабжения и водоотведения /СР/	4	10	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2.2 Водоснабжение. Нормы водопотребления, расходы, системы и схемы. Водопроводные сети</b>						
2.1	2 Водоснабжение. Нормы водопотребления, расходы, системы и схемы. Водопроводные сети /Лек/	4	3,75	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Схемы водоснабжения и их применение при проектировании жилой застройки /Пр/	4	3,75	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
2.3	Схемы и принцип гидравлического расчета кольцевой водопроводной сети /СР/	4	10	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 3.3 Характеристики природных источников водоснабжения</b>						
3.1	3 Характеристики природных источников водоснабжения /Лек/	4	5	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Перспективы использования озона для очистки и обеззараживания природных вод. /Пр/	4	5	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
3.3	Показатели качества природных вод различных источников /СР/	4	10	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

	<b>Раздел 4. 4</b> <b>Методы очистки</b> <b>питьевой воды</b>						
4.1	4 Методы очистки питьевой воды /Лек/	4	5	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Компактные установки для очистки поверхностных и подземных вод /Пр/	4	3,75	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
4.3	Технико-экономические показатели проектных решений по системам водоснабжения /СР/	4	10	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 5. 5</b> <b>Системы и схемы</b> <b>водоотведения. Основные элементы</b> <b>водоотводящей сети</b>						
5.1	5 Системы и схемы водоотведения. Основные элементы водоотводящей сети /Лек/	4	3,75	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Схемы и системы водоотведения сточных вод /Пр/	4	5	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.3	Определение расчетных расходов сточных вод /СР/	4	10	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 6. 6</b> <b>Состав</b> <b>загрязнений сточных вод и выбор</b>						
6.1	6 Состав загрязнений сточных вод и выбор метода очистки /Лек/	4	3,75	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Основные методы очистки сточных вод /Пр/	4	4,5	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

6.3	Выбор методы очистки в зависимости от характерных загрязнений сточных вод /СР/	4	10	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 7.7 Методы очистки сточных вод</b>							
7.1	7 Методы очистки сточных вод /Лек/	4	3,75	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Новые методы обработки осадков сточных вод. /Пр/	4	5	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
7.3	Технико-экономическая оценка проектных решений /СР/	4	12	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 8.8 Обработка осадка сточных вод</b>							
8.1	8 Обработка осадка сточных вод /Лек/	4	3,75	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Повторное использование очищенных сточных вод. /Пр/	4	5	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.3	Обработка осадка сточных вод: уплотнение, стабилизация, кондиционирование, механическое обезвоживание, ликвидация, утилизация /СР/	4	10	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 9.9 Утилизация осадков</b>							
9.1	9 Утилизация осадков /Лек/	4	4,5	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

9.2	Обработка осадка сточных вод /Пр/	4	5	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
9.3	Утилизация осадков в производстве строительных материалов. /СР/	4	10	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 10. 10 Трубы, применяемые в системах водоснабжения и водоотведения. Задачи эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения</b>							
10.1	10 Трубы, применяемые в системах водоснабжения и водоотведения. Задачи эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения /Лек/	4	5	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.2	Задачи эксплуатации и реконструкции трубопроводных систем /Пр/	4	5	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.3	Материал труб и их соединение, применяемые в системах водоснабжения и водоотв /СР/	4	10,65		Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 11. ИВКР</b>							
11.1	Экзамен /ИВКР/	4	2,35	ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.6Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Схемы водоснабжения при различных источниках. Выбор схемы водоснабжения.
2. Системы водоснабжения, их классификация по различным признакам. Системы и схемы оборотного и повторного водоснабжения. Безвозвратное водопотребление.
3. Определение потребности в воде. Суточные и годовые графики (режимы) водопотребления, коэффициенты неравномерности. Расчетные секундные расходы.
4. Водоводы и водопроводные сети. Классификация. Принципы трассировки.
5. Зонирование водопроводных сетей и водоводов. Сведения о групповых водопроводах.
6. Системы противопожарного водоснабжения низкого и высокого давления, определение свободных напоров при пожаре.
7. Определение расчетных расходов на участках водопроводных сетей. Гидравлический расчет и увязка кольцевых сетей.
8. Свободные напоры в водопроводных сетях и водоводах. Напоры на насосных станциях. Определение высоты водонапорной башни.
9. Водонапорные башни и резервуары питьевой воды. Их устройство, способы определения объема.
10. Общие сведения о водопроводных трубах, арматуре. Требования, материал, способы соединения, условия применения.
11. Основные типы сооружений для забора воды из рек, озер, каналов и др. Условия их применения. Основы расчета поверхностных водозаборов.



12. Классификация сточных вод. Генезис их загрязнений. Особенно-сти сточных вод агропромышленных объектов.
13. Системы канализации. Классификация, особенности и условия применения. Состав сооружений и основные элементы систем канализации.
14. Условия приема сточных вод в канализацию. ПДК загрязнений.
15. Нормы и режим водоотведения. Определяющие факторы. Расчетное число жителей. Определение расчетных расходов сточных вод для различных объектов. Модуль стока.
16. Схемы наружных канализационных сетей. Классификация. Особенности, условия применения. Зонные схемы.
17. Принципы трассировки наружных канализационных сетей. Исходные данные. Местоположение очистных сооружений. Внутриквартальные, уличные, сборные, бассейновые и главные коллекторы.
18. Трассировка уличной канализационной сети. Возможные схемы и их характеристика.
19. Формы поперечных сечений канализационных труб и каналов. Гидравлическая и техническая характеристика. Условия применения.
20. Гидравлический расчет канализационных сетей. Определение расчетных наполнений, уклонов, скоростей, диаметров. Безрасчетные участки сети.
21. Определение расчетных средне- и максимально секундных расходов на участках канализационных сетей.
22. Основные правила конструирования и гидравлического расчета канализационных сетей. Продольные профили.
23. Канализационные трубы, коллекторы и каналы. Конструкция, характеристика. Особенности строительно-монтажных работ.
24. Канализационные колодцы. Типы, конструкции, особенности устройства.
25. Дюкеры и переходы на канализационных сетях.

Примеры текущего контроля (тестовые задания)

по дисциплине Б1.В.10.01 «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»

1. Что такое адсорбция?

1. Концентрирование на поверхности раздела фаз ионов, молекул и высоко дисперсных частиц
2. Концентрирование на поверхности раздела фаз ионов, молекул и коллоидных частиц
3. Концентрирование на поверхности раздела фаз ионов, молекул и нерастворимых частиц
4. Концентрирование на поверхности раздела фаз ионов и молекул +
5. Концентрирование в объеме жидкости или газа ионов и молекул

2. Изотермы поверхностного натяжения воды – это:

1. График изменения поверхностного натяжения в зависимости от концентрации растворенных веществ при постоянном давлении.
2. График изменения поверхностного натяжения в зависимости от концентрации ПАВ при постоянном давлении и температуре.
3. График изменения концентрации ПАВ в зависимости от поверхностного натяжения при постоянной температуре.
4. График изменения поверхностного натяжения в зависимости от концентрации растворенных веществ при постоянном давлении и температуре.
5. График изменения поверхностного натяжения в зависимости от концентрации растворенных веществ при постоянной температуре. +

3. Концентрация растворенного газа в воде при изменении температуры и парциального давления

1. Увеличивается с увеличением температуры и давления
2. Увеличивается с увеличением давления и уменьшением температуры +
3. Уменьшается с увеличением температуры и давления
4. Уменьшается с увеличением давления и уменьшением температуры
5. Не изменяется

4. К увеличению эффективности экстракции приводит:

1. Увеличение температуры+
2. Увеличение площади контакта фаз при экстракции
3. Увеличение коэффициента распределения+
4. Повышение температуры кипения экстрагента
5. Снижение плотности экстрагента

5. Уменьшает размеры пузырьков воздуха при напорной флотации:

1. Уменьшение поверхностного натяжения воды+
2. Снижение концентрации взвешенных веществ
3. Увеличение скорости дросселирования
4. Интенсивное перемешивание воды в напорном резервуаре
5. Увеличение продолжительности пребывания воды во флотоотстойнике

6. Биосорбция – это:

1. Адсорбция на биопленке
2. Адсорбция на активном иле
3. Адсорбция на биопленке и активном иле
4. Адсорбция клетками бактерий
5. Адсорбция на активированном угле при доочистке сточных вод с последующей его саморегенерацией +

7. Массопередача кислорода из воздуха в воду может идти:

1. Если концентрация растворенного кислорода в воде больше концентрации кислорода, равновесной парциальному давлению кислорода в воздухе
2. Если концентрация растворенного кислорода в воде меньше концентрации кислорода, равновесной парциальному давлению кислорода в воздухе +
3. Если концентрация растворенного кислорода в воде равновесна парциальному давлению кислорода в воздухе
4. Если парциальное давление кислорода в воздухе меньше парциального давления, равновесного концентрации растворенного кислорода в воздухе
5. Если парциальное давление кислорода в воздухе равновесно концентрации растворенного в воде кислорода

8. На городских канализационных очистных сооружениях образуются осадки:

1. 1-ой группы
2. 2-ой группы
3. 2-ой и 3-ей группы
4. 1-ой и 3-ей группы+
5. 3 –ей группы

9. Образование прочных гидратных слоев вокруг частиц в воде связано:

1. С взаимодействием полярных молекул воды с неполярными молекулами частиц, находящихся на их поверхности+
2. С взаимодействием полярных молекул воды с полярными молекулами частиц, находящихся на их поверхности
3. С действием ван-дер-ваальсовых сил
4. С процессами химической адсорбции
5. Со снижения температуры воды

10. Величина удельной адсорбционной способности при изменении температуры:

1. Уменьшается при снижении температуры
2. Увеличивается при снижении температуры+
3. Не изменяется
4. В некоторых случаях может увеличиваться, в некоторых – уменьшаться при снижении температуры
5. Изменение носит синусоидальный характер

11. Причина адсорбции веществ на поверхности раздела фаз жидкость (вода) – газ.

1. Разность плотностей жидкости и адсорбированного вещества
2. Гетерополярное строение адсорбируемого вещества+
3. Разность плотностей адсорбируемого вещества и газа
4. Силы притяжения, обусловленные разными знаками зарядов поверхности раздела фаз и адсорбируемого вещества
5. Силы отталкивания молекул воды и адсорбируемого вещества+

12. Степень смачиваемости поверхности водой экспериментально оценивается:

1. Полярностью молекул воды
2. Полярностью молекул, составляющих поверхность
3. Краевым углом смачивания+
4. Величиной коэффициента адсорбции
5. Величиной сил взаимодействия молекул

13. Стабилизация осадка необходима:

1. Для исключения коррозионного действия его на трубопроводы и оборудование
2. Для исключения загнивания осадка+
3. Для исключения развития болезнетворных микроорганизмов
4. Для улучшения влагоотдающих свойств
5. Для сокращения концентрации сухого вещества

14. Эффективность экстрагента определяется:

1. Растворимостью экстрагента в воде
2. Температурой кипения экстрагента
3. Интенсивностью перемешивания экстрагента и воды
4. Коэффициентом распределения+
5. Коэффициентом адсорбции экстрагируемого вещества экстрагентом

15. Поверхностно – активные вещества:

1. Уменьшают поверхностное натяжение воды+
2. Увеличивают поверхностное натяжение воды
3. Уменьшают или увеличивают поверхностное натяжение воды в зависимости от температуры
4. Уменьшают или увеличивают поверхностное натяжение воды в зависимости от вида ПАВ
5. Не изменяют поверхностного натяжения воды

16. Механизм флотации это:

1. Дросселирование потока воды при подаче во флотоотстойник
  2. Устройство флотационных установок
  3. Способ поступления воды во флотоотстойник
  4. Способ образования агрегата «частица-пузырек»+
  5. Способ образования флотационного шлама
17. Стабилизация осадка включает:
1. Биологические методы+
  2. Химические методы
  3. Физико-химические методы
  4. Биологические и физико-химические методы
  5. Химические и биологические методы
18. Эффективность экстракции при повышении температуры увеличивается, если
1. С повышением температуры растворимость экстрагируемого вещества в воде и экстрагенте повышается в одинаковой степени
  2. С повышением температуры растворимость экстрагируемого вещества в воде повышается в 1,5 раза больше, чем в экстрагенте
  3. С повышением температуры растворимость экстрагируемого вещества в экстрагенте повышается в 2 раза больше, чем в воде+
  4. С повышением температуры растворимость экстрагируемого вещества в воде увеличивается в 2 раза, в экстрагенте в 1,5 раза
  5. Коэффициент распределения не изменяется при изменении температуры
19. Уравнение Гиббса показывает связь:
1. Между избытком адсорбированного ПАВ в поверхностном слое и концентрацией его в объеме+
  2. Пенообразующей способностью с концентрацией ПАВ
  3. Между удельной адсорбционной способностью и температурой
  4. Между давлением над поверхностью жидкости и концентрацией газа в объеме жидкости
  5. Между избытком адсорбированного ПАВ в поверхностном слое и поверхностным натяжением
20. Образование агрегата «частица – пузырек» при столкновении происходит:
1. Если частица окружена прочными гидратными слоями
  2. Если частица не окружена прочными гидратными слоями+
  3. При большой скорости движения воздушных пузырьков
  4. При температуре воды ниже 100С
  5. При отсутствии поверхностно-активных веществ
21. Биологическая стабилизация осадка осуществляется:
1. Только сбраживанием в анаэробных условиях
  2. Только длительным аэрированием
  3. Только сбраживанием в аэробных условиях
  4. Сбраживанием в анаэробных условиях и длительным аэрированием+
  5. Сбраживанием в анаэробных условиях при барботировании воздухом
22. Максимальная скорость роста бактериальных клеток достигается:
1. В первой фазе роста
  2. Во второй фазе роста+
  3. В третьей фазе роста
  4. В четвертой фазе роста
  5. В пятой фазе роста
23. Устойчивость пены – это:
1. Сопротивление сдвигающим усилиям
  2. Сопротивление нормальным силам
  3. Прочность пенного слоя
  4. Продолжительность существования пены+
  5. Особые механические свойства пены
24. Для эффективной флотации с диспергированием воздуха через пористые материалы необходимо:
1. Подавать через пористые материалы максимально возможное количество воздуха
  2. Обеспечить необходимую продолжительность флотации и условия, исключающие слияние и укрупнение пузырьков воздуха+
  3. Только обеспечить необходимую продолжительность флотации
  4. Обязательное присутствие в воде поверхностно – активных веществ
  5. Обязательное отсутствие в воде поверхностно – активных веществ
25. Биологическая стабилизация осадка в анаэробных условиях осуществляется:

1. Последовательно путем водородного и кислого брожения
2. Путем водородного брожения
3. Последовательно путем щелочного и метанового брожения
4. Путем метанового брожения
5. Последовательно путем водородного и щелочного брожения+

26. Бактерии используют запасенные в клетках питательные вещества в следующей фазе роста:

1. В лаг-фазе
2. В фазе логарифмического роста
3. В фазе замедленного роста
4. В фазе стационарного роста+
5. В фазе эндогенного дыхания

Темы для текущего контроля (УИРС)

по дисциплине Б1.В.10.01 «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»

1. Социальная значимость воды.
2. Экологические аспекты водопользования.
3. Источники водоснабжения
4. Качество воды подземных источников.
5. Виды подземных водозаборов.
6. Методы возведения подземных водозаборов.
7. Правила размещения водозаборных узлов .
8. Искусственное пополнение подземных вод.
9. Нормативы по устройству подземных водозаборов.
10. Особенности применения воды в промышленности.
11. Водо-энергоэффективные промышленные водные технологии.
12. Оценка климатических условий при проектировании систем водоотведения.
13. Категории сложности природных условий для проектирования систем водоотведения
14. Расчет систем водоотведения при проектировании в сейсмо-опасных районах.
15. Проектирование систем водоотведения в просадочных грунтах.
16. Проектирование систем водоотведения в подтапливаемых рай-онах .
17. Проектирование систем водоотведения на подрабатываемых территориях.
18. Методы закрепления грунтов.
19. Методы водопонижения.
20. Дренажные системы водопонижения.
21. Конструкции сооружений для снеготаяния.
22. Обеспечение надежной работы самотечной водоотводящей се-ти.
23. Основные нарушения работы водоотводящих трубопроводов.
24. Обеспечение надежной работы напорных водоводов и насос-ных станций.
25. Обеспечение надежной работы очистных сооружений.
26. Методы санации водоотводящих трубопроводов.

### 5.2. Темы письменных работ

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- выполнение расчетных работ;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем тем

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 3 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

<b>6.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Отв. ред. В.А. Большаков	Гидравлика и гидротехника	Киев: Техника, 1990
Л1.2	Н.С. Гудилин, Е.М. Кривенко, Б.С. Маховиков, И.Л. Пастоев	Гидравлика и гидропривод: учебное пособие	М.: Горная книга, МГГУ, 2007
Л1.3	Журба М. Г., Соколов Л. И., Говорова Ж. М.	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т.3: Системы распределения и подачи воды	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010
Л1.4	Сайридинов С. Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебное пособие	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012
Л1.5	Дерюшев Л. Г., Дерюшева Н. Л.	Технико-экономическая оценка вариантов проекта системы водоснабжения [Электронный ресурс МГРИ] : методические указания к выполнению дипломной работы	М.: МГРИ, 2019
Л1.6	Дерюшев Л. Г., Дерюшева Н. Л.	Насосная станция системы водоотведения [Электронный ресурс МГРИ] : методические указания к выполнению курсовой работы	М.: МГРИ, 2019
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Грикевич Э. А.	Гидравлика водозаборных скважин	М.: Недра, 1986
Л2.2	Калицун В. И.	Водоотводящие системы и сооружения	М.: Стройиздат, 1987
Л2.3	Прозоров И. В., Николадзе Г. И., Минаев А. В.	Гидравлика, водоснабжение и канализация: учебное пособие	М.: Высшая школа, 1990
Л2.4	Саломеев В. П.	Реконструкция инженерных систем и сооружений водоотведения: монография	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009
Л2.5	Ерхов А.А.	Гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций	М.: МГРИ, 2019
Л2.6	Лучшева А.А., Чаповский А.Е.	Сборник задач и руководство к практическим занятиям по основам гидравлики и гидрометрии: учебное пособие	М.: Недра, 1990
<b>6.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гольдштейн С. Д.	Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных и асбестоцементных напорных трубопроводов	М.: Стройиздат, 1986
Л3.2	Абрамов Н. Н.	Расчет водопроводных сетей	М.: Стройиздат, 1983
Л3.3	Пастоев И. Л., Еленкин В. Ф.	Гидравлика: методические указания	М.: МГГУ, 2004
Л3.4	Пастоев И. Л., Еленкин В. Ф.	Гидравлика: методические указания и задачи для практических занятий	М.: МГГУ, 2005
Л3.5	Козырь И. Е., Пикалова И. Ф., Ханов Н. В.	Практикум по гидравлике: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2016
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ		
Э2	2 ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)		
Э3	ООО ЭБС Лань		
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2010		
6.3.1.2	Office Professional Plus 2013		
6.3.1.3	Office Professional Plus 2016		
6.3.1.4	Office Professional Plus 2019		
6.3.1.5	Windows 10		
6.3.1.6	Windows 7		
6.3.1.7	Windows 8		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
6.3.2.4	Федеральный портал «Российское образование»

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
5-48	Поточная аудитория для лекционных занятий	Интерактивная панель NexTouch innovation lab Парта – 27 шт.; стулья – 54 шт.	
5-50	Аудитория для лекционных, практических и семинарных занятий	Парта – 8 шт.; стол рабочий – 1 шт.; трибуна для выступлений – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; Стол лабораторный длинный – 1 шт.; стол лабораторный серый с тумбой – 1 шт.; тумба лабораторная – 1 шт.; монитор NEC MultiSync LCD 1970NXp – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; клавиатура Microsoft – 1 шт.; клавиатура genius W2036 – 1 шт.; экран на подставке – 1 шт.; проектор LedProjector Model led86 т – 1 шт.; монитор + системный блок HP – 1 шт.; колонки – 1 шт.; сушильный шкаф лабораторный – 1 шт.	

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.