Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.02.2026 13:45:14
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)

КОМПОНЕНТ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ
Водоснабжение и водоотведение зданий и сооружений

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план b080301_25_GTS25.plx
Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	14,65	14,65	14,65	14,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины является научить будущих специали-стов основам водоснабжения и водоотведения, правилам проектирования внутренних систем водоснабжения и 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:	Б1.О.20
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Водохозяйственные системы
2.1.2	Технологии экологического водопользования
2.1.3	Гидрология
2.1.4	Водозаборные сооружения
2.1.5	Гидравлика
2.1.6	Насосы и насосные станции
2.1.7	Гидробиология и химия воды
2.1.8	Общая физика
2.1.9	Общая химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
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
2.2.9	Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
2.2.10	Сети водоотведения
2.2.11	Вычислительные методы и компьютерное проектирование систем водоснабжения и водоотведения
2.2.12	Применение САПР при проектировании
2.2.13	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
2.2.14	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения
2.2.15	Технологии очистки воды подземных источников
2.2.16	Инженерно-технологическая оптимизация систем водоснабжения и водоотведения
2.2.17	Сети водоснабжения
2.2.18	Насосные и воздуходувные станции
2.2.19	Водозаборные сооружения
2.2.20	Очистка природных вод
2.2.21	Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений
2.2.22	Преддипломная практика
2.2.23	Технологии очистки сточных вод
2.2.24	Технология работ по эксплуатации систем водопользования
2.2.25	Технологические основы водоснабжения промышленных предприятий
2.2.26	Особенности проектирования и эксплуатации мелиоративных систем
2.2.27	Технико-экономический расчет систем водопользования
2.2.28	Технологические основы водоотведения промышленных предприятий

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-9: Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии

Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-7: Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- фундаментальные основы высшей математики;
3.1.2	- фундаментальные понятия и законы физики;
3.1.3	- основы гидравлики
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять знания полученные при изучении гидравлики; фи-зики; теоретической механики; работать на персональном компьютере
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками решения математических задач, графическими способами решения метрических задач; современными мето-дами постановки и решения задач механики и гидравлики

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 1 Введение. Общие задачи инженерных систем водоснабжения и водоотведения						
1.1	1 Введение. Общие задачи инженерных систем водоснабжения и водоотведения /Лек/	3	3	ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9	Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Достижения отечественной и зарубежной науки, техники и практики в области водоснабжения и водоотведения /Ср/	3	1	ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9	Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. 2 Водоснабжение. Нормы водопотребления, расходы, системы и схемы. Водопроводные сети						
2.1	2 Водоснабжение. Нормы водопотребления, расходы, системы и схемы. Водопроводные сети /Лек/	3	3		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	

2.2	Схемы водоснабжения и их применение при проектировании жилой застройки /Пр/	3	1		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Схемы и принцип гидравлического расчета кольцевой водопроводной сети /Ср/	3	0,5		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. 3 Характеристики природных источников водоснабжения						
3.1	3 Характеристики природных источников водоснабжения /Лек/	3	4		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Перспективы использования озона для очистки и обеззараживания природных вод. /Пр/	3	2	ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9	Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Показатели качества природных вод различных источников /Ср/	3	0,15		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. 4 Методы очистки питьевой воды						
4.1	4 Методы очистки питьевой воды /Лек/	3	4		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Компактные установки для очистки поверхностных и подземных вод /Пр/	3	2	ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9	Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Технико-экономические показатели проектных решений по системам водоснабжения /Ср/	3	1		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. 5 Системы и схемы водоотведения. Основные элементы водоотводящей сети						

5.1	5 Системы и схемы водоотведения. Основные элементы водоотводящей сети /Лек/	3	3		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Схемы и системы водоотведения сточных вод /Пр/	3	4		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0,5	
5.3	Определение расчетных расходов сточных вод /Ср/	3	0,5		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. 6 Состав загрязнений сточных вод и выбор						
6.1	6 Состав загрязнений сточных вод и выбор метода очистки /Лек/	3	3		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Основные методы очистки сточных вод /Пр/	3	5		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	1	
6.3	Выбор методы очистки в зависимости от характерных загрязнений сточных вод /Ср/	3	0,5		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 7. 7 Методы очистки сточных вод						
7.1	7 Методы очистки сточных вод /Лек/	3	3		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Новые методы обработки осадков сточных вод. /Пр/	3	2		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0,5	

7.3	Технико-экономическая оценка проектных решений /Ср/	3	3,5		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 8. 8 Обработка осадка сточных вод						
8.1	8 Обработка осадка сточных вод /Лек/	3	3		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Повторное использование очищенных сточных вод. /Пр/	3	5		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	1	
8.3	Обработка осадка сточных вод: уплотнение, стабилизация, кондиционирование, механическое обезвоживание, ликвидация, утилизация /Ср/	3	5,5		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 9. 9 Утилизация осадков						
9.1	9 Утилизация осадков /Лек/	3	3		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
9.2	Обработка осадка сточных вод /Пр/	3	5		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0,5	
9.3	Утилизация осадков в производстве строительных материалов. /Ср/	3	0,5		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 10. 10 Трубы, применяемые в системах водоснабжения и водоотведения. Задачи эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения						
10.1	10 Трубы, применяемые в системах водоснабжения и водоотведения. Задачи эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения /Лек/	3	3		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	

10.2	Задачи эксплуатации и реконструкции трубопроводных систем /Пр/	3	6		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0,5	
10.3	Материал труб и их соединение, применяемые в системах водоснаб-жения и водоотв /Ср/	3	1,5		Л1.4 Л1.3 Л1.6 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.5Л3.5 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 11. ИВКР						
11.1	Экзамен /ИВКР/	3	2,35	ОПК-6 ОПК-7 ОПК-9	Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.1Л3.2 Л3.1 Л3.3 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 призна-кам. Системы и схемы оборотного и повторного водоснабжения. Безвоз-вратное 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 груп-повых водопроводах.
6. Системы противопожарного водоснабжения низкого и высокого давления, определение свободных напоров при пожаре.
7. Определение расчетных расходов на участках водопроводных се-тей. 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 устрой-ство, способы определения объема.
10. Общие сведения о водопроводных трубах, арматуре. Требова-ния, материал, способы соединения, условия применения.
11. Основные типы сооружений для забора воды из рек, озер, кана-лов и др. Условия их применения. Основы расчета поверхностных водоза-боров.
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. Рас-четное число жителей. Определение расчетных расходов сточных вод для различных объектов. Модуль стока.
16. Схемы наружных канализационных сетей. Классификация. Осо-бенности, условия применения. Зонные схемы.
17. Принципы трассировки наружных канализационных сетей. Ис-ходные данные. Местоположение очистных сооружений. Внутриквартал-ьные, 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 рас-ходов 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 колло-идных частиц
3. Концентрирование на поверхности раздела фаз ионов, молекул и нерас-творимых 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 концен-трации растворенных веществ при постоянном давлении.
2. График изменения поверхностного натяжения в зависимости от концен-трации 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 концен-трации растворенных веществ при постоянном давлении и температуре.
5. График изменения поверхностного натяжения в зависимости от концен-трации растворенных веществ при постоянной температуре. +

3. Концентрация растворенного газа в воде при изменении температу-ры 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 после-дующей его саморегенерацией +

7. Массопередача кислорода из воздуха в воду может идти:
1. Если концентрация растворенного кислорода в воде больше концентра-ции кислорода, равновесной парциальному давлению кислорода в воздухе
2. Если концентрация растворенного кислорода в воде меньше концентра-ции кислорода, равновесной парциальному давлению кислорода в воздухе +
3. Если концентрация растворенного кислорода в воде равновесна парци-альному 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 концен-трации 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 связа-но:
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 поверхно-сти раздела фаз и адсорбируемого вещества
5. Силы отталкивания молекул воды и адсорбируемого вещества+

12. Степень смачиваемости поверхности водой экспериментально оце-нивается:
1. Полярностью молекул воды
2. Полярностью молекул, составляющих поверхность
3. Краевым углом смачивания+
4. Величиной коэффициента абсорбции
5. Величиной сил взаимодействия молекул

13. Стабилизация осадка необходима:
1. Для исключения коррозионного действия его на трубопроводы и обо-рудование
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 абсорбции экстрагируемого вещества экстрагентом

15. Поверхностно – активные вещества:
1. Уменьшают поверхностное натяжения воды+
2. Увеличивают поверхностное натяжение воды
3. Уменьшают или увеличивают поверхностное натяжение воды в зависи-мости от температуры
4. Уменьшают или увеличивают поверхностное натяжение воды в зависи-мости 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 повышением температуры увели-чивается, 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 кон-центрацией его в объеме+
2. Пенообразующей способности 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 по-верхностным 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 по-ристые материалы необходимо:
1. Подавать через пористые материалы максимально возможное количе-ство воздуха
2. Обеспечить необходимую продолжительность флотации и условия, ис-ключающие 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 осу-ществляется:
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 во-доотведения.

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

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Отв. ред. В.А. Большаков	Гидравлика и гидротехника	Киев: Тэхника, 1990
Л1.2	Дерюшев Л. Г., Дерюшева Н. Л.	Насосная станция системы водоотведения [Электронный ресурс МГРИ] : методические указания к выполнению курсовой работы	М.: МГРИ, 2019
Л1.3	Сайриддинов С. Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебное пособие	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012
Л1.4	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
Л1.5	Н.С. Гудилин, Е.М. Кривенко, Б.С. Маховиков, И.Л. Пастоев	Гидравлика и гидропривод: учебное пособие	М.: Горная книга, МГГУ, 2007
Л1.6	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

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лучшева А.А., Чаповский А.Е.	Сборник задач и руководство к практическим занятиям по основам гидравлики и гидрометрии: учебное пособие	М.: Недра, 1990
Л2.2	Грикевич Э. А.	Гидравлика водозаборных скважин	М.: Недра, 1986
Л2.3	Ерхов А.А.	Гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций	М.: МГРИ, 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Прозоров И. В., Николадзе Г. И., Минаев А. В.	Гидравлика, водоснабжение и канализация: учебное пособие	М.: Высшая школа, 1990
Л2.5	Саломеев В. П.	Реконструкция инженерных систем и сооружений водоотведения: монография	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009
Л2.6	Калицун В. И.	Водоотводящие системы и сооружения	М.: Стройиздат, 1987
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пастоев И. Л., Еленкин В. Ф.	Гидравлика: методические указания и задачи для практических занятий	М.: МГГУ, 2005
Л3.2	Пастоев И. Л., Еленкин В. Ф.	Гидравлика: методические указания	М.: МГГУ, 2004
Л3.3	Козырь И. Е., Пикалова И. Ф., Ханов Н. В.	Практикум по гидравлике: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2016
Л3.4	Абрамов Н. Н.	Расчет водопроводных сетей	М.: Стройиздат, 1983
Л3.5	Гольдштейн С. Д.	Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных и асбестоцементных напорных трубопроводов	М.: Стройиздат, 1986
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ		
Э2	2 ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)		
Э3	ООО ЭБС Лань		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
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		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
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

5-50	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.	
5-48	Поточная аудитория для лекционных занятий	Интерактивная панель NexTouch innovation lab Парта – 27 шт.; стулья – 54 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.