

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Водоподготовка

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения		
Учебный план	zs210502_19_ZRG20plx Специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ		
Квалификация	Горный инженер - геолог		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	0		Виды контроля в семестрах:
в том числе:			
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	0		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого
	УП	РП	
Лекции	2	2	2 2
Практические	4	4	4 4
Иные виды контактной работы	0,75	0,75	0,75 0,75
Итого ауд.	6,75	6,75	6,75 6,75
Контактная работа	6,75	6,75	6,75 6,75
Сам. работа	97,25	97,25	97,25 97,25
Часы на контроль	4	4	4 4
Итого	108	108	108 108

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	научить будущих бакалавров использованию современных методов и тех-нологий для очистки природных поверхностных и подземных вод и под-готовить выпускников к проектной и производственной деятельности в области водоснабжения и водоотведения
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	ФТД.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Гидрологическая
2.1.2	Общая гидрология
2.1.3	Основы гидравлики
2.1.4	Гидрология и гидрометрия
2.1.5	Общая экология
2.1.6	Общая экология
2.1.7	Химия
2.1.8	Физика
2.1.9	Инженерные сооружения
2.1.10	Основы гидрологии
2.1.11	Гидрохимия
2.1.12	Динамика подземных вод
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Водоснабжение и инженерная мелиорация
2.2.2	Гидрохимия
2.2.3	Мониторинг подземных вод
2.2.4	Научно-исследовательская работа(производственная)(стационарная/выездная)20
2.2.5	Преддипломная практика (стационарная / выездная)(для выполнения выпускной квалификационной работы)
2.2.6	Инженерно-геологические изыскания
2.2.7	Поиски и разведка подземных вод
2.2.8	Научно-исследовательская работа
2.2.9	Государственная итоговая аттестация (выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)

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

ПК-15: способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований

Знать:

Уровень 1	ПК-15.1 Знать факторы, способствующие личностному росту;
Уровень 2	ПК-15.2 Знать пути повышения своей квалификации и мастерства в сфере разработки и реализации образовательных программ;
Уровень 3	-

Уметь:

Уровень 1	ПК-15.3 Уметь разрабатывать и согласовывать образовательные программы в сфере своей профессиональной деятельности
Уровень 2	ПК-15.4 Уметь разрабатывать и согласовывать образовательные программы в сфере своей профессиональной деятельности
Уровень 3	-

Владеть:

Уровень 1	ПК-15.5 Владеть Федеральным законом №273 об Образовании Российской Федерации
Уровень 2	ПК-15.6

Уровень 3	Владеть структурами и системами своей профессиональной деятельности;						
ПК-14: способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы							
Знать:							
Уровень 1	ПК-14.1 Знать основные проектные показатели и экономическую эффективность реализации проектных решений;						
Уровень 2	ПК-14.2 Знать: общие методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых						
Уровень 3	-						
Уметь:							
Уровень 1	ПК-14.3 Уметь: применять общие методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых						
Уровень 2	ПК-14.4 Уметь: использовать в профессиональной и общественной деятельности основы организации производства, предпринимательства, хозяйственной, экономической и социальной деятельности, оценивать состояние рынка труда;						
Уровень 3	-						
Владеть:							
Уровень 1	ПК-14.5 Владеть: новыми методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых и горных отводов						
Уровень 2	ПК-14.6 Владеть: общими методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых						
Уровень 3	-						
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен							
3.1	Знать:						
3.1.1	основные направления и перспективы развития методов и технологических схем очистки воды, свойства и условия применения реагентов, теоретические основы процессов очистки воды, современное оборудование, методы проектирования водоочистных комплексов и принципы их эксплуатации						
3.2	Уметь:						
3.2.1	правильно выбирать методы очистки воды для вод из различных источников и различного назначения, применять современные методики конструирования и расчета водопроводных очистных сооружений с использованием действующей нормативной документации и справочной литературы						
3.3	Владеть:						
3.3.1	применять современные решения, методики проектирования и расчета систем водоподготовки, использовать современные технологии, материалы, и рациональные способы эксплуатации						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инспект.	Примечание
	Раздел 1. Общие задачи водоподготовки. Выбор технологической схемы улучшения качества природной воды						
1.1	Общие задачи водоподготовки. Оценка качества природной воды. Основные методы обработки воды. Принципиальные схемы водопроводных очистных сооружений /Лек/	5	0,15		Л1.6Л2.6 Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	

1.2	Обезжелезивание и деманганация воды /Пр/	5	0,25		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
	Раздел 2. Введение. Общие задачи водоподготовки. Шахтные воды						
2.1	Введение. Общие задачи водоподготовки. Шахтные воды /Лек/	5	0,15		Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
2.2	Введение. Общие задачи водоподготовки. Шахтные воды /Пр/	5	0,25		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
	Раздел 3.						
3.1	Предварительная обработка воды /Лек/	5	0,2		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
3.2	Предварительная обработка воды /Пр/	5	0,5		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
	Раздел 4.						

4.1	Удаление примесей воды фильтрованием /Лек/	5	0,25		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
4.2	Удаление примесей воды фильтрованием /Пр/	5	0,5		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
	Раздел 5.						
5.1	Обеззараживание воды /Лек/	5	0,25		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
5.2	Обеззараживание воды /Пр/	5	0,5		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
	Раздел 6.						
6.1	Обесфторирование воды /Лек/	5	0,25		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	

6.2	Обесфторирование воды /Пр/	5	0,5		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
	Раздел 7.						
7.1	Умягчение воды /Лек/	5	0,25		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
7.2	Умягчение воды /Пр/	5	0,5		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
	Раздел 8.						
8.1	Стабилизационная обработка воды /Лек/	5	0,25		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
8.2	Стабилизационная обработка воды /Пр/	5	0,5		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
	Раздел 9.						

9.1	Общие вопросы проектирования водоочистных комплексов /Лек/	5	0,25		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
9.2	Общие вопросы проектирования водоочистных комплексов /Пр/	5	0,5		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	
Раздел 10. Самостоятельная работа							
10.1	Самостоятельная работа /Ср/	5	97,25		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5	0	
Раздел 11. ИВКР							
11.1	Зачёт /ИВКР/	5	0,75		Л1.6 Л1.8 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.12 Л2.8 Л2.9 Л2.4 Л2.10 Л2.7 Л2.3 Л2.13 Л2.2 Л2.11 Л2.5 Э1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Методы обезжелезивания поверхностных и подземных вод
2. Теоретические основы процесса фильтрования – поверхностное и объёмное фильтрование.

Классификация фильтров

3. Методы осветления природных вод
4. Конструкции скорых фильтров
5. Процессы коагуляции и флокуляции
6. Методы обеззараживания воды
7. Механизм обесцвечивания воды
8. Расчёт дозы реагентов
9. Фторирование и обесфторивание воды
10. Умягчение воды
11. Микро, нано и ультрафильтрация

12. Методы деманганизации
 13. Конструкции осветителей
 14. Обессоливание воды

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены (пишется в случае отсутствия в РП эссе, рефератов, курсовой работы, проекта и др.)

К письменным работам по дисциплине «Водоподготовка» относятся рефераты,:

1. Модернизация водоподготовительной установки химического цеха электростанции безреагентными методами.
2. Расчет оптимального режима работы мембранных обратноосмотических элементов.
3. Сравнительный экономический анализ водоподготовительных схем.
4. Моделирование режимов работы электродиализной установки.
5. Программные продукты для расчета химико-технологических процессов.
6. Расчет оптимального режима работы мембранных ультрафильтрационных элементов.
7. Расчет оптимального режима работы мембранных микрофильтрационных элементов.
8. Снижение образования коррозии трубных систем теплоэнергетического оборудования химическим способом.
9. Технологии снижения сточных вод на основе электромембранных методов.
10. Исследование эффективности режимов работы ингибиторов коррозии.
11. Определение скорости коррозии с помощью коррозиметра «Эксперт 104».
12. Определение структуры потоков при создании экологически безопасных ТЭС.
13. Современные методы подготовки добавочной воды.
14. Портативные контрольно-измерительные приборы для определения солесодержания.
15. Портативные контрольно-измерительные приборы для определения остаточного кислорода в питательной воде и конденсате.
16. Самостоятельный выбор тема по пройденному материалу.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Водоподготовка" 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, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации (указываются виды работ, предусмотренные данной рабочей программой). Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, проверки отчетов в лабораторных журналах, дискуссии по теме (указываются средства текущего контроля, предусмотренные данной рабочей программой);
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена / зачета в N семестре (указывается вид промежуточной аттестации и семестр, предусмотренные данной рабочей программой).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фрог Б.Н., Гандурина Л.В.	Реагентные методы водоподготовки [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ, 2019
Л1.2	Фрог Б. Н., Левченко А. П.	Водоподготовка: учебное пособие	М.: МГУ, 2003
Л1.3	Фрог Б.Н.	Эксплуатация оборудования на сооружениях подготовки воды [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ, 2019
Л1.4	Фрог Б. Н., Первов А. Г.	Водоподготовка: учебник	М.: АСВ, 2015
Л1.5	Гандурина Л.В., Фрог Б.Н., Смирнов Д.Г.	Химия процессов очистки природных и сточных вод. Практикум по химии воды [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ, 2019
Л1.6	Фрог Б. Н., Левченко А. П.	Водоподготовка: учебное пособие	М.: МГУ, 1996
Л1.7	Никифорова Л.О., Фрог Б.Н.	Технологии очистки подземных вод [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ, 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.8	Фрог Б. Н., Первов А. Г.	Водоподготовка: учебник	М.: АСВ, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Трегубенко Н. С.	Водоснабжение и водоотведение. Примеры расчетов	М.: Высшая школа, 1989
Л2.2	Павлинова И. И., Баженов В. И., Губий И. Г.	Водоснабжение и водоотведение: учебник	М.: Юрайт, 2012
Л2.3	Под ред. Ю.В. Воронова, А.Л. Ивчатова	Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета "Водоснабжение и водоотведение" (7-11-й семестры)	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009
Л2.4	Лисенков А. Б., Лиманцева О. А.	Программа курса "Водоснабжение и инженерные мелиорации": методические рекомендации по выполнению курсового проекта	М.: РГГРУ, 2012
Л2.5	Никифорова Л.О.	Хозяйственно-питьевое водоснабжение с использованием подземных вод [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ, 2019
Л2.6	Под ред. С.В. Яковleva	Экология и строительство	М.: Стройиздат, 1987
Л2.7	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
Л2.8	Тугай А. М., Прокопчук И. Т.	Водоснабжение из подземных источников	Киев: Урожай, 1990
Л2.9	Кононов В. М., Ленченко Н. Н., Лисенков А. Б.	Методическое руководство по курсовому проектированию по дисциплине "Водоснабжение и инженерные мелиорации"	М.: МГГРУ, 2005
Л2.10	Журба М. Г., Соколов Л. И., Говорова Ж. М.	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В. 3 т. Т.2: Очистка и кондиционирование природных вод: учебное пособие	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010
Л2.11	Ерхов А.А.	История отрасли. Введение в специальность «Водоснабжение и водоотведение» [Электронный ресурс МГРИ]: курс лекций	М.: МГРИ, 2019
Л2.12	Прозоров И. В., Николадзе Г. И., Минаев А. В.	Гидравлика, водоснабжение и канализация: учебное пособие	М.: Высшая школа, 1990
Л2.13	Воронов Ю. В., Пугачев Е. А.	История отрасли и введение в специальность "Водоснабжение и водоотведение": учебник	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	МГРИ	
----	------	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2016	
6.3.1.2	Windows 10	

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	

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 t – 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 «Водоподготовка» 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.