

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)

Очистка природных вод 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 **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 69,35
самостоятельная работа 74,65
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5
курсовые проекты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	69,35	69,35	69,35	69,35
Контактная работа	69,35	69,35	69,35	69,35
Сам. работа	74,65	74,65	74,65	74,65
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Сформировать представление об особенностях подземной воды и закрепить у студента понимание основных закономерностях очистки такой воды, условий, методов и способов подготовки для использования для питьевых и хозяйственных целей, а также, по необходимости, в промышленном производстве.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики
2.1.2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика)
2.1.3	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения
2.1.4	Насосные и воздухоподводящие станции
2.1.5	Водоснабжение (технологии)
2.1.6	Водозаборные сооружения
2.1.7	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения
2.1.8	Химия процессов очистки природных и сточных вод
2.1.9	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)
2.1.10	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
2.1.11	Оборудование сооружений по очистке природных и сточных вод
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Хозяйственно-питьевое водоснабжение с использованием подземных вод
2.2.2	Информационные методы мониторинга состояния водных объектов
2.2.3	Инженерно-технологическая оптимизация систем водоснабжения и водоотведения
2.2.4	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
2.2.5	Водная экология

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-1: Способен на основе геометрических законов формировать, строить с взаимным пересечением модели плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций водоснабжения и водоотведения, составления конструкторской документации и деталей

Знать:	
Уровень 1	31 ПК-1.1. Знать: перечень исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	32 ПК-1.1 Знать: перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	32 ПК-1.1 Знать: перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения

Уметь:	
Уровень 1	У1 ПК-1.2 Уметь: выбирать типовые компоновочные решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	У2 ПК-1.2 Уметь: осуществлять расчет и выбор технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	У2 ПК-1.2 Уметь: осуществлять расчет и выбор технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения

Владеть:	
Уровень 1	В1 ПК-1.3 Владеть: методиками расчета технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	В2 ПК-1.3 Владеть: методикой оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	В2 ПК-1.3 Владеть: методикой оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения и водоотведения

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

Знать:	
Уровень 1	31 ПК-2.1. Знать: нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 2	32 ПК-2.1. Знать: нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	32 ПК-2.1. Знать: нормативные документы, устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения

Уметь:	
Уровень 1	У1 ПК-2.2

	Уметь: производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
Уровень 2	У2 ПК-2.2 Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения и расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения
Уровень 3	У2 ПК-2.2 Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения и расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения
Владеть:	
Уровень 1	В1 ПК-2.3 Владеть: методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
Уровень 2	В2 ПК-2.3 Владеть: методами расчета, в том числе с применением информационных технологий систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания
Уровень 3	В2 ПК-2.3 Владеть: методами расчета, в том числе с применением информационных технологий систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	о современной законодательной и нормативно-правовой базе, принципах решения проблемы обработки и утилизации осадков, образующихся на станциях водоподготовки и очистки сточных вод, типах и конструкциях сооружений, применяемых при водоподготовке и очистке сточных вод, основах их расчета;
3.2	Уметь:
3.2.1	определять необходимую степень очистки, выбирать оптимальную технологию очистки и состав сооружений;
3.3	Владеть:
3.3.1	владеть основами технологических расчетов и проектирования установок водоподготовки и сооружений очистки сточных вод, оценки достоинств и недостатков конструкций сооружений водоподготовки и очистки сточных вод.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 1 Оценка качества воды и методы ее обработки						
1.1	Оценка качества воды и методы ее обработки /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Оценка качества воды. Назначение технологической /Пр/	5	3	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,25	
1.3	1) Оборудование для электрокоагулирования. 2) Принцип действия электрокоагуляторов /СР/	5	7	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. 2 Осветление и обесцвечивание воды						

2.1	Осветление и обесцвечивание воды /Лек/	5	4	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Осветление и обесцвечивание воды /Пр/	5	4	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,25	
2.3	Назначение гидроциклонов /СР/	5	8	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. 3 Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов							
3.1	Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Обеззараживание воды. Компонировочные решения по станции очистки воды /Пр/	5	3	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,25	
3.3	Типы, конструкции, назначение, условия применения флотаторов /СР/	5	7	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4. 4 Компонировка станций осветления							
4.1	Компировка станций осветления /Лек/	5	4	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Определение концентраций загрязнений сточных вод и коэффициента смешения /Пр/	5	4	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,25	

4.3	Процессы, протекающие в сооружениях, эффективность очистки. Технологические установки /СР/	5	7	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 5. 5 Специальные методы обработки природных вод							
5.1	Специальные методы обработки природных вод /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Расчет сооружений блока механической очистки сточных вод (песколовки, отстойники) /Пр/	5	3	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,25	
5.3	Реагентный, термический и термохимический методы умягчения. Умягчение воды диализом /СР/	5	7	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 6. 6 Компоновка станций осветления							
6.1	Состав и свойства сточных вод. Охрана водоемов от загрязнения сточными водами /Лек/	5	4	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Расчет сооружений блока биологической очистки (аэротенк, биофильтр). /Пр/	5	4	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,25	
6.3	Методы химической очистки поверхностей нагрева котлов и теплообменников от накипи /СР/	5	7	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 7. 7 Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Механическая ОСВ. Биологическая ОСВ							
7.1	Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Механическая ОСВ. Биологическая ОСВ /Лек/	5	4	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

7.2	Обработка органического осадка сточных вод – расчет двухъярусного отстойника /Пр/	5	4	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,25	
7.3	Внутрикотловая обработка с помощью осадительных реагентов. Обработка охлаждающей воды /СР/	5	7	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 8. 8 Обработка, обезвоживание и использование осадка							
8.1	Обработка, обезвоживание и использование осадка /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Аэрация очищенных сточных вод – расчет водослива-аэратора /Пр/	5	3	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,25	
8.3	Электродиализ. Обессоливание и опреснение воды обратным осмосом /СР/	5	7	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 9. 9 Обеззараживание сточных вод							
9.1	Обеззараживание сточных вод /Лек/	5	3	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
9.2	Составление технологической схемы очистки навозосодержащих сточных вод /Пр/	5	4	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
9.3	Стабилизационная обработка воды. Понятие агрессивности и коррозионности воды /СР/	5	10	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 10. 10 Очистка и утилизация сточных вод животноводческих и птицеводческих комплексов							

10.1	Очистка и утилизация сточных вод животноводческих и птицеводческих комплексов /Лек/	5	1	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.2	Основы технологии удаления из воды солей кремниевой кислоты /СР/	5	7,65	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 11. ИВКР							
11.1	Зачёт /ИВКР/	5	5,35	ПК-2 ПК-1 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Тема 1. Оценка качества воды. Назначение технологической схемы очистки природной воды

1. Основные свойства, характеризующие качество питьевой воды.
2. Требования, предъявляемые различными потребителями к качеству потребляемой воды.
3. Основные задачи и технологические процессы обработки воды.
4. Какие сооружения входят в состав различных технологических схем обработки воды.
5. Как определить расчетную производительность станции водоподготовки.
6. Какова общая схема осветления воды и назначение отдельных элементов водоочистных сооружений

Тема 2. Осветление и обесцвечивание воды

1. Назначение смесителей и камер хлопьеобразования, основные конструкции и принципы расчета.
2. Виды отстойников, применяемых при водоподготовке.
3. Конструктивные устройства, обеспечивающие равномерное распределение воды по сечению горизонтальных и вертикальных отстойников.
4. Сущность метода осветления воды в осветлителях со слоем взвешенного осадка. Основные конструкции осветлителей и принципы расчета.
5. Классификация фильтров.
6. Конструкции скорых фильтров, основные этапы работы и расчетные параметры.
7. Распределительные (дренажные) системы скорых фильтров, их достоинства и недостатки.
8. Как осуществляется подача, отвод и повторное использование промывной воды?
9. В чем заключается принцип работы контактных осветлителей, особенности конструкции и основы расчета.
10. Фильтровальные установки заводского изготовления для коллективного и индивидуального пользования.

Тема 3. Обеззараживание воды. Компонентные решения по станции очистки воды.

1. Задачи и методы обеззараживания воды. Область применения различных методов обеззараживания.
2. Достоинства и недостатки хлорирования воды. Установки для хлорирования воды жидким хлором, хлорной известью, гипохлоритами натрия и кальция, прямым электролизом.
3. Обеззараживающее действие ультрафиолетовых лучей и установки для их получения.
4. Озонирование воды.
5. Основные методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды.
6. Основы выбора площадки для водопроводных очистных сооружений.
7. Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления.
8. Особенности привязки типовых проектов к реальным условиям.
9. Для чего необходимо предусматривать повторное использование промывной воды.

Тема 4. Определение концентраций загрязнений сточных вод и коэффициента смешения

1. Правила сброса сточных вод в водоисточник
2. Необходимая степень очистки сточных вод

Тема 5. Сооружения блока механической очистки сточных вод

1. Песколовки
2. Отстойники

Тема 6. Сооружения блока биологической очистки сточных вод

1. Аэротенк
2. Биофильтр

<p>3. Условия применения биологических прудов Тема 7. Обработка органического осадка сточных вод 1. Двухярусный отстойник Тема 8. Аэрация очищенных сточных вод 1. Основные методы применяемые для интенсификации биологической очистки 2. Особенности интенсификации аэробных методов очистки 3. Особенности интенсификации анаэробных методов очистки 4. Интенсификация работы сооружений с естественной биологической очисткой Тема 9. Составление технологической схемы очистки навозосодержащих сточных вод. 1. Состав сточных вод от животноводческих комплексов 2. Методы очистки животноводческих стоков 3. Технологические схемы очистки КРИТ</p>
5.2. Темы письменных работ
<p>Вопросы для самоконтроля по разделу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Источники природных вод и состав их примесей. <input type="checkbox"/> Задачи водопроводных очистных сооружений и основные процессы обработки воды. <input type="checkbox"/> Коагулянты и их свойства. Факторы, влияющие на ход коагуляции <input type="checkbox"/> Закономерности осаждения взвесей в воде. Кривые выпадения взвесей. <input type="checkbox"/> Область применения медленных безреагентных фильтров, их расчет. <input type="checkbox"/> Скорые фильтры: характеристика фильтрующихся материалов, расчет скоростного фильтра, распределительные (дренажные) системы скоростных фильтров. <input type="checkbox"/> Промывка скоростных фильтров: методы промывки, расчетные параметры. <input type="checkbox"/> Особенности привязки типовых сооружений к местности. <input type="checkbox"/> Специальные методы обработки природных вод.
5.3. Оценочные средства
<p>Рабочая программа дисциплины "Технологии очистки воды подземных источников" 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.</p>
5.4. Перечень видов оценочных средств
<p>Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средств текущего контроля: проверки отчетов в лабораторных журналах. - средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета в 7 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		Государственный водный кадастр. Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество	СПб: ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 2000
Л1.2	Воронов Ю. В.	Водоотведение и очистка сточных вод: учебник	М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009
Л1.3	Абрамов Владимир Юрьевич	Формирование химического состава подземных вод в экстремальных термодинамических условиях: автореф. дис. на соиск. учен. степ. докт. геол.-минер. наук: 25.00.07 - Гидрогеология	М.: МГРИ-РГГРУ, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Николадзе Г. И.	Технология очистки природных вод	М.: Высшая школа, 1987
Л2.2	Шевченко М. А., Таран П. Н., Гончарук В. В.	Очистка природных и сточных вод от пестицидов	Л.: Химия, 1989
Л2.3	А.М. Романов, Р.В. Дрондина, В.А. Матвеевич и др.	Очистка подземных вод от токсичных примесей электрохимическими методами	Кишинев: Штиинца, 1988
Л2.4	Ильин Ю. А.	Надежность сооружений для очистки природных вод	М.: Стройиздат, 1993
Л2.5	Абрамов С. К., Алексеев В. С.	Забор воды из подземного источника	М.: Колос, 1980

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Л.А. Кульский, И.Т. Гороновский, А.М. Когановский, М.А. Шевченко	Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды	Киев: Наукова думка, 1980
ЛЗ.2	Калицун В. И., Ласков Ю. М.	Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод	М.: Стройиздат, 1995
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ		
Э2	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
5-48	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 «Технологии очистки воды подземных источников» 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