

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 02.05.2024 08:58:16  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
 С. П. Санников

«10» 06 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Специальные методы очистки природных вод**  
направление подготовки: **08.03.01 Строительство**  
направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**  
форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) Водоснабжение и водоотведение к результатам освоения дисциплины «Специальные методы очистки природных вод».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Водоснабжение и водоотведение»

Протокол № 10 от 06 июня 2019 г.

Заведующий кафедрой  
водоснабжения и водоотведения \_\_\_\_\_ *Сид* О. В. Сидоренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  
водоснабжения и водоотведения \_\_\_\_\_ *Сид* О. В. Сидоренко

« 06 » \_\_\_\_\_ 06 20 19 г.

Рабочую программу разработал:

А. Г. Жулин, доцент кафедры ВиВ СТРОИН ТИУ,  
канд. техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_ *Жулин*

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний, умений и навыков для выполнения работ в области исследования, проектирования, строительства и эксплуатации ВОС с нетипичным качественным составом природных вод.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с навыками исследовательской работы на основе специфического состава природных вод региона;
- сформировать знания по методам исследования нетипичных показателей качества природной воды;
- научить, на основе имеющегося физико-химического состава природных вод, составлять технологическую и высотную схему обработки воды;
- обеспечить получение необходимого объема знаний для проектирования, строительства и эксплуатации водоочистных сооружений нестандартного типа.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- типовых технологических схем обработки природной воды;
- принципы работы и основные характеристики приборов контроля и управления.

умения:

- выполнять конструирование насосных и воздуходувных станций;
- выбирать технологию улучшения качества природной воды;
- моделировать технологические процессы с помощью систем автоматизации.

владение:

- навыками выбора насосного и воздуходувного оборудования;
- навыками работы с оборудованием по выявлению основных качественных характеристик воды источников водоснабжения;
- навыками подбора средств измерений по заданным параметрам системы.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Насосные и воздуходувные станции», «Водопроводные очистные сооружения», «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» и служит основой для написания выпускной квалификационной работы.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2. Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения	ПКС-2.3. Представление результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать (З1):</i> особенности проведения гидрологических изысканий с учетом особенностей региона
		<i>Уметь (У1):</i> осуществлять работы, а также оформлять результаты по гидрологическим изысканиям с учетом особенностей региона
		<i>Владеть (В1):</i> навыками оформления и представления результатов гидрологических изысканий с учетом особенностей региона
	ПКС-2.4. Оценка качества воды	<i>Знать (З2):</i> методы оценки качества природных вод по нетипичным показателям
<i>Уметь (У2):</i> определять нетипичные показатели природной воды в регионе		
<i>Владеть (В2):</i> навыками оценки качества природной воды по нетипичным показателям с учетом региональных особенностей.		
ПКС-3. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПКС-3.3. Выбор типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<i>Знать (З3):</i> методы проектирования технологических решений станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды
		<i>Уметь (У3):</i> выбирать и проектировать технологические решения станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды
		<i>Владеть (В3):</i> навыками проектирования технологических решений станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды
ПКС-4. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПКС-4.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать (З4):</i> основные методы расчета сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды
		<i>Уметь (У4):</i> рассчитывать технологические параметры сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды
		<i>Владеть (В4):</i> навыками расчета основных технологических параметров сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды



#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	4/8	20	20	0	68	зачет
Заочная	5/10	10	8	0	90	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Обезжелезивание воды	6	8	0	22	36	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-3.3 ПКС-4.5	Письменный опрос Задачи
2	2	Удаление марганца	4	4	0	12	20		Письменный опрос Задачи
3	3	Удаление растворенных газов из воды	2	2	0	11	15		Письменный опрос
4	4	Умягчение воды	6	4	0	14	24		Письменный опрос Задачи
5	5	Стабилизация воды	2	2	0	5	9		Письменный опрос Задачи
5	Зачет		-	-	-	4	4	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-3.3 ПКС-4.5	Вопросы к зачету
Итого:			20	20	0	68	108		

##### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Обезжелезивание воды	2	5	0	18	25	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-3.3 ПКС-4.5	Контрольная работа
2	2	Удаление марганца	2	1	0	14	17		Контрольная работа
3	3	Удаление растворенных газов из воды	2	1	0	13	16		Письменный опрос
4	4	Умягчение воды	2	1	0	20	23		Письменный опрос
5	5	Стабилизация воды	2	0	0	11	13		Письменный

									опрос
6	6	Контрольная работа	-	-	-	10	10	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-3.3 ПКС-4.5	Устная защита
7	Зачет		-	-	-	4	4	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-3.3 ПКС-4.5	Вопросы к зачету
Итого:			10	8	0	90	108		

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

#### 5.2. Содержание дисциплины.

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### Раздел 1. «Обезжелезивание воды»

Недостатки, связанные с наличием железа в воде. Формы наличия железа в природной воде. Методы обезжелезивания воды. Обезжелезивание методом упрощенной аэрации. Смесители воды и воздуха. Обезжелезивание малой аэрацией. Обезжелезивание глубокой аэрацией. Обезжелезивание на патронных фильтрах. «Сухая» фильтрация. Аэроокислительный метод. Обезжелезивание воды в пласте. Обезжелезивание с применением реагентов и катализаторов. Методика пробного обезжелезивания. Проектирование сооружений для обработки промывных вод.

#### Раздел 2. «Удаление марганца».

Соединения марганца в природной воде. Требования потребителей к содержанию марганца в воде. Методы очистки воды от марганца. Методы удаления марганца: реагентные, с применением катализатора и микроорганизмов.

#### Раздел 3. «Удаление растворенных газов из воды».

Газы в воде природных источников. Методы удаления углекислого газа, метана и сероводорода.

#### Раздел 4. «Умягчение воды».

Методы умягчения воды. Известково-содовый метод. Процессы умягчения и конструктивные схемы реагентного метода. Умягчение воды катионитами, процессы катионитового умягчения. Оборудование станций. Схемы катионитового умягчения.

#### Раздел 5. «Стабилизация воды».

Критерии стабильности воды. Стабилизационная обработка воды.

##### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	0	Недостатки, связанные с наличием железа в воде. Формы наличия железа в природной воде. Методы обезжелезивания воды. Обезжелезивание методом упрощенной аэрации. Смесители воды и воздуха.
2		2	0	0	Обезжелезивание малой аэрацией. Обезжелезивание глубокой аэрацией. Обезжелезивание на патронных фильтрах. «Сухая» фильтрация. Аэроокислительный метод.

3		2	1	0	Обезжелезивание воды в пласте. Обезжелезивание с применением реагентов и катализаторов. Методика пробного обезжелезивания. Проектирование сооружений для обработки промывных вод.
4	2	2	2	0	Соединения марганца в природной воде. Требования потребителей к содержанию марганца в воде. Методы очистки воды от марганца.
5		2	0	0	Удаление марганца реагентными методами с применением катализатора и микроорганизмов
6	3	2	2	0	Газы в воде природных источников. Методы удаления углекислого газа, метана и сероводорода.
7	4	2	1	0	Методы умягчения воды. Известково-содовый метод. Процессы умягчения и конструктивные схемы реагентного метода.
8		2	1	0	Умягчение воды катионитами, процессы катионитового умягчения. Оборудование станций.
9		2	0	0	Схемы катионитового умягчения.
10	5	2	2	0	Критерии стабильности воды. Стабилизационная обработка воды.
Итого:		20	10	0	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	0	Выбор технологической схемы обезжелезивания подземной воды. Высотная схема
2		1	1	0	Расчет смесителя. Расчет напорного фильтра обезжелезивания
3		3	2	0	Расчет барботажного дегазатора и дегазатора с гравийной загрузкой
4		2	1	0	Расчет сооружений по обработке промывных вод
6	2	4	1	0	Расчет реагентного хозяйства для удаления из воды марганца
	3	2	1	0	Расчет вакуумного дегазатора
7	4	2	1	0	Расчет катионитового фильтра умягчения при одноступенчатом умягчении
8		2	0	0	Расчет катионитового фильтра умягчения при двухступенчатом умягчении
9	5	2	0	0	Определение стабильности воды
Итого:		20	8	0	

### Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	6	6	0	Недостатки, связанные с наличием железа в воде. Формы наличия железа в природной воде. Методы обезжелезивания воды. Обезжелезивание методом упрощенной аэрации. Смесители воды и воздуха.	Изучение теоретического материала Выполнение контрольной работы
2		8	6	0	Обезжелезивание малой аэрацией. Обезжелезивание глубокой аэрацией. Обезжелезивание на патронных	Изучение теоретического материала



					фильтрах. «Сухая» фильтрация. Аэроокислительный метод.	
3		8	6	0	Обезжелезивание воды в пласте. Обезжелезивание с применением реагентов и катализаторов. Методика пробного обезжелезивания. Проектирование сооружений для обработки промывных вод.	Изучение теоретического материала Выполнение контрольной работы
4	2	6	7	0	Соединения марганца в природной воде. Требования потребителей к содержанию марганца в воде. Методы очистки воды от марганца.	Изучение теоретического материала
5		6	7	0	Удаление марганца реагентными методами с применением катализатора и микроорганизмов	Изучение теоретического материала Выполнение контрольной работы
6	3	11	13	0	Газы в воде природных источников. Методы удаления углекислого газа, метана и сероводорода.	Изучение теоретического материала
7	4	3	4	0	Методы умягчения воды. Известково-содовый метод. Процессы умягчения и конструктивные схемы реагентного метода.	Изучение теоретического материала
8		7	10	0	Умягчение воды катионитами, процессы катионитового умягчения. Оборудование станций.	Изучение теоретического материала
9		4	6	0	Схемы катионитового умягчения.	Изучение теоретического материала
10	5	5	11	0	Критерии стабильности воды. Стабилизационная обработка воды.	Изучение теоретического материала
11	6	-	10	0	-	Выполнение контрольной работы
12	1, 2, 3, 4, 5	4	4	0	-	Подготовка к зачету
Итого:		68	90	0		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);  
разбор практических ситуаций (практические занятия)  
работа в малых группах (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых проектов

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

## 7. Контрольные работы

Для обучающихся дневной формы обучения контрольные работы учебным планом не предусмотрены. Для обучающихся заочной формы обучения учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы в 10 семестре.

Трудоемкость контрольной работы составляет 10 часов.



## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Письменный опрос по разделам №1 «Обезжелезивание воды» и №2 «Удаление марганца»	0...24
2	Выполнение расчетного задания по разделам №1 «Обезжелезивание воды» и №2 «Удаление марганца» (решение и защита задач на практических занятиях)	0...26
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...50
2 текущая аттестация		
4	Письменный опрос по разделам №3 «Удаление растворенных газов из воды», №4 «Умягчение воды», №5 «Стабилизация воды»	0...21
5	Выполнение расчетного задания по разделам №4 «Умягчение воды» и №5 «Стабилизация воды» (решение и защита задач на практических занятиях)	0...29
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Письменный опрос по разделам №1 «Обезжелезивание воды», №2 «Удаление марганца», №3 «Удаление растворенных газов из воды», №4 «Умягчение воды», №5 «Стабилизация воды»	0...42
2	Выполнение этапов контрольной работы №1 и №2 («Выбор технологической схемы очистки воды» и «Расчет необходимого количества реагентов»)	0...10
3	Выполнение этапов контрольной работы №3 и №4 («Расчет сооружений по обработке воды» и «Обработка промывных вод»)	0...13
4	Проверочная работа по разделу №4 «Умягчение воды»	0...10
5	Защита контрольной работы	0...25
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Операционная система Windows;
- Пакет программных продуктов MSOffice;
- Графический редактор Autodesk AutoCAD.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования, проектор, экран, компьютер. Локальная и корпоративная сеть

## **11. Методические указания по организации СРС**

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты сооружений по очистки природных вод из подземных источников. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в выполнении заданий для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить расчеты технологии очистки природных вод с нетипичным составом и изучить теоретический материал по разделам.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Специальные методы очистки природных вод**  
 Код, направление подготовки **08.03.01 Строительство**  
 Направленность (профиль) **Водоснабжение и водоотведение**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2. Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения	ПКС-2.3. Представление результатов гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать (З1):</i> особенности проведения гидрологических изысканий с учетом особенностей региона	Не способен назвать нормативную базу по проектированию водозаборных сооружений и зон санитарной охраны	Испытывает затруднения при воспроизводстве нормативной базы по проектированию водозаборных сооружений и зон санитарной охраны	Воспроизводит нормативную базу по проектированию водозаборных сооружений и зон санитарной охраны	Воспроизводит нормативную базу по проектированию водозаборных сооружений и зон санитарной охраны, четко объясняя ее предназначение
		<i>Уметь (У1):</i> осуществлять работы, а также оформлять результаты по гидрологическим изысканиям с учетом особенностей региона	Не умеет пользоваться нормативно-техническими документами по проектированию водозаборных сооружений	Умеет пользоваться нормативно-техническими документами по проектированию водозаборных сооружений, испытывая при этом затруднения	Умеет пользоваться нормативно-техническими документами по проектированию водозаборных сооружений, допуская незначительные неточности	Умеет пользоваться нормативно-техническими документами по проектированию водозаборных сооружений
		<i>Владеть (В1):</i> навыками оформления и представления результатов гидрологических изысканий с учетом особенностей региона	Не владеет навыками работы с нормативно-технической документацией по водозаборным сооружениям	Владеет навыками работы с нормативно-технической документацией по водозаборным сооружениям, допуская ряд существенных ошибок	Хорошо владеет навыками работы с нормативно-технической документацией по водозаборным сооружениям	Владеет навыками работы с нормативно-технической документацией по водозаборным сооружениям, а также навыками анализа получаемой из нормативной документации информации



Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2.4. Оценка качества воды		<i>Знать (З2):</i> методы оценки качества природных вод по нетипичным показателям	Не знает основные типовые проектные решения устройства водозаборных сооружений	Испытывает затруднения при перечислении основных типовых проектных решений устройства водозаборных сооружений	Называет основные типовые проектные решения устройства водозаборных сооружений	Называет основные типовые проектные решения устройства водозаборных сооружений, а также дает их полное описание и характеристики
		<i>Уметь (У2):</i> определять нетипичные показатели природной воды в регионе	Не умеет выбирать типовое проектное решение в зависимости от технического задания	Умеет выбирать типовое проектное решение в зависимости от технического задания, при этом испытывая затруднения	Умеет выбирать типовое проектное решение в зависимости от технического задания	Умеет выбирать типовое проектное решение в зависимости от технического задания, обосновывая свой выбор
		<i>Владеть (В2):</i> навыками оценки качества природной воды по нетипичным показателям с учетом региональных особенностей	Не владеет навыками адаптации принятого проектного решения к требованиям технического задания	Владеет навыками адаптации принятого проектного решения к требованиям технического задания, допуская ряд неточностей	Владеет навыками адаптации принятого проектного решения к требованиям технического задания, допуская отдельные неточности в обосновании	Владеет навыками адаптации принятого проектного решения к требованиям технического задания, самостоятельно грамотно обосновав принятое решение
ПКС-3. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПКС-3.3. Выбор типовых технических (технологических) решений системы водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<i>Знать (З3):</i> методы проектирования технологических решений станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды	Не знает ни одного типового проектного решения станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды, обеспечивающего выполнение технического задания	Испытывает затруднения при перечислении различных возможных типовых технологических решений станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды	Называет различные возможные типовые технологические решения станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды	Называет различные возможные проектные решения станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды, а также обосновывает их выбор

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		<i>Уметь (У3):</i> выбирать и проектировать технологические решения для станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды	Не умеет обосновывать и проектировать выбранное технологическое решение станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды	Умеет обосновывать выбранное технологическое решение станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды, испытывая при этом затруднения	Умеет обосновывать и проектировать выбранное технологическое решение станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды в соответствии с техническим заданием, допуская незначительные неточности	Умеет четко и полно обосновывать и проектировать выбранное решение по обустройству станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды в соответствии с техническим заданием
		<i>Владеть (В3):</i> навыками проектирования технологических решений станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды	Не владеет навыками обоснования и проектирования принятого проектного решения	Владеет навыками проектирования принятого технологического решения станций водоподготовки с нетипичным составом природной воды, допуская значительные неточности	Владеет навыками проектирования принятого решения станции водоподготовки, не учитывая некоторые требования технического задания	Демонстрирует навыки самостоятельного проектирования принятого проектного решения станции водоподготовки из подземных источников, основываясь на требованиях технического задания
ПКС-4. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПКС-4.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать (З4):</i> основные методы расчета сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды	Не демонстрирует знания основных методов расчета сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды	Испытывает трудности при перечислении основных методов расчета сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды	Называет основные методы расчета сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды, допуская некоторые неточности	Называет основные методы расчета сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		<i>Уметь (У4):</i> рассчитывать технологические параметры сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды	Не умеет рассчитывать технологические параметры сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды	Умеет рассчитывать технологические параметры сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды, допуская значительные неточности	Умеет рассчитывать технологические параметры сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды, допуская незначительные неточности	Умеет полностью рассчитывать все технологические параметры сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды
		<i>Владеть (В4):</i> навыками расчета основных технологических параметров сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды	Не владеет навыками расчета основных технологических параметров сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды	Владеет навыками расчета основных технологических параметров сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды, испытывая при этом затруднения	Владеет навыками расчета основных технологических параметров сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды, обращаясь для уточнения некоторых деталей к преподавателю	Демонстрирует навыки самостоятельного расчета основных технологических параметров сооружений водоподготовки для нетипичной по составу природной воды



**КАРТА  
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина **Специальные методы очистки природных вод**  
 Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**  
 Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**  
 Форма обучения: очная/заочная

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС
1	2	3	4	5	6
Основная	Фрог Б.Н., Водоподготовка : учебник для вузов / Фрог Б.Н., Первов А.Г. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 512 с. - ISBN 978-5-93093-974-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939743.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939743.html</a>	ЭР*	60	100	+
	Жулин А.Г. Технология очистки природных вод: учебное пособие / А.Г. Жулин. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 228 с. – Режим доступа: <a href="http://webirbis.tsogu.ru">http://webirbis.tsogu.ru</a>	15+ ЭР*	60	100	+
Дополнительная	Водоснабжение : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Водопроводные очистные сооружения» для обучающихся направления 08.03.01 «Строительство» программа «Водоснабжение и водоотведение» очной/заочной формы обучения / ТИУ ; сост. А. Г. Жулин. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 24 с.	ЭР*	60	100	+

ЭР\* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС

Зав. кафедрой ВиВ *Сидоренко* О.В. Сидоренко  
 «06» 06 2019 г.

Директор БИК Д.Х. Каюкова «06» 06 2019 г.

*Согласовано* М.И. Зайнбергер



## КАРТА

### обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Специальные методы очистки природных вод  
Код, направление подготовки 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Водоснабжение и водоотведение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод : учебное пособие / Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. - изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 552 с. - ISBN 978-5-93093-263-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932638.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932638.html</a>	ЭР*	30	100	+
2	Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00626-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/449931">https://urait.ru/bcode/449931</a>	ЭР*	30	100	+
3	Копылов, А. С. Водоподготовка в энергетике : учебное пособие для вузов / А. С. Копылов, В. М. Лавыгин, В. Ф. Очков - Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. - ISBN 978-5-383-00968-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009680.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009680.html</a>	ЭР*	30	100	+
4	Жулин, А. Г. Технология очистки природных вод / А. Г. Жулин ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 228 с.	15+ЭР*	30	100	+
5	Чудновский, С. М. Улучшение качества природных вод : учебное пособие / С. М. Чудновский. — Москва : Инфра-Инженерия, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-0164-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/69017.html">https://www.iprbookshop.ru/69017.html</a>	ЭР*	30	100	

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ  
<http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой ВиВ

*Сидоренко*

О. В. Сидоренко

« 30 » 08 2021 г.



Директор БИК

*Сидоренко*

*БиК*

*Сидоренко*

Д. Х. Каюкова

« 30 » 08 2021 г.

*Каюкова*

**Лист дополнения и изменения**  
**к рабочей учебной программе по дисциплине**  
**Специальные методы очистки природных вод**  
направление: 08.03.01 Строительство  
направленность (профиль): Водоснабжение и водоотведение  
на 2021/ 2022 учебный год

В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующее дополнение:

(изменение):

1. Пункт «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» (подпункт Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой) актуализирован.

В другой части рабочая программа дисциплины актуальна для 2021/2022 учебного года.

Дополнения и изменения внес:  
доцент, к.т.н., доцент



А.Г. Жулин

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Водоснабжение и водоотведение».

Протокол от «30» августа 2021г. №14

Заведующий кафедрой ВиВ \_\_\_\_\_



О.В. Сидоренко

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой ВиВ \_\_\_\_\_



О.В. Сидоренко

«30» ав 2021г.