

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.07.2026 17:49:18
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Водоснабжение промышленных предприятий
направление подготовки:	08.03.01 Строительство
направленность (профиль):	Инженерно-сметная деятельность в строительстве
форма обучения:	Очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры инженерных систем и сооружений

Протокол № 7/1 от 12.03.2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков по проектированию систем водоснабжения промышленных предприятий для успешного решения профессиональных задач на современном уровне развития науки и техники.

Задачи дисциплины:

- сформировать базовые знания о системах водоснабжения промышленных предприятий;
- научить студентов определять расчетные параметры систем водоснабжения промышленных предприятий;
- привить навыки проектирования систем водоснабжения промышленных предприятий;
- научить составлять балансовые схемы водоснабжения, рассчитывать сооружения по охлаждению воды, принимать решения по выбору методов обработки оборотной воды, выбирать и рассчитывать необходимое оборудование систем водоснабжения промышленных предприятий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективному модулю «Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- состава и функционирования схем и объектов систем водоснабжения населенных пунктов;
- методик расчета основных технологических показателей систем водоснабжения;
- основные методы очистки поверхностных и подземных вод для целей питьевого водоснабжения.

умения:

- производить расчетное обоснование технологических параметров объектов и систем водоснабжения;
- определять потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности;
- выполнять расчеты основных сооружений водопроводных очистных станций.

владение:

- навыками составления технологических параметров схем водоснабжения;
- методиками расчета основных технико-экономических показателей объектов водоснабжения.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Химия», «Инженерная и компьютерная графика», «Компьютерное моделирование», «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики», «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» и может служить основой для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы согласно основной профессиональной образовательной программе.

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
<i>ПКСдв-1</i> Способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	<i>ПКСдв-1.1.</i> Выбирает исходные данные для проектирования систем (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать ПКСдв-1.1-31:</i> – необходимые исходные данные для проектирования системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий
		<i>Уметь ПКСдв-1.1-У1:</i> – осуществлять поиск, предварительный анализ и выбор исходных данных для проектирования разных объектов системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий, составлять запрос на предоставление исходных данных для проектирования
		<i>Владеть ПКСдв-1.1-В1:</i> – навыками обобщения и анализа исходных данных для проектирования системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий
	<i>ПКСдв-1.2.</i> Выбирает нормативно-технические и нормативно-методические документы для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать ПКСдв-1.2-31:</i> – перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проектирование системы и сооружений водоснабжения
		<i>Уметь ПКСдв-1.2-У1:</i> – выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы, устанавливающие технические и технологические требования к системе и сооружениям водоснабжения
		<i>Владеть ПКСдв-1.2-В1:</i> – навыками поиска, выбора и проверки актуальности стандартов, сводов правил и технических регламентов, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего доступа
	<i>ПКСдв-1.3.</i> Выбирает типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и адаптирует их в соответствии с техническим заданием	<i>Знать ПКСдв-1.3-31:</i> – типовые технические и технологические решения системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий
		<i>Уметь ПКСдв-1.3-У1:</i> – выбирать, применять и адаптировать типовые технические и технологические решения при проектировании системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий в соответствии с техническим заданием
		<i>Владеть ПКСдв-1.3-В1:</i> – навыками выбора типовых технических и технологических решений при проектировании системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий в соответствии с техническим заданием
	<i>ПКСдв-1.4.</i> Выбирает типовые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<i>Знать ПКСдв-1.4-31:</i> – типовые компоновочные решения системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий
		<i>Уметь ПКСдв-1.4-У1:</i> – выбирать типовые компоновочные решения системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий

		Владеть ПКСдв-1.4-В1: – навыками выбора компоновочных решений системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий
<i>ПКСдв-2</i> Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	<i>ПКСдв-2.1.</i> Выбирает и сравнивает проектные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающие выполнение требований технического задания	Знать ПКСдв-2.1-31: – основные проектные решения системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий
		Уметь ПКСдв-2.1-У1: – выбирать и сравнивать возможные варианты проектных решений системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий, обеспечивающих выполнение требований технического задания
		Владеть ПКСдв-2.1-В1: – навыками выполнения сравнительной оценки вариантов проектных решений системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий, обеспечивающих выполнение требований технического задания
	<i>ПКСдв-2.2.</i> Выполняет гидравлические расчёты водопроводных сетей	Знать ПКСдв-2.2-31: – методы гидравлического расчета тупиковых и кольцевых водопроводных сетей промышленных предприятий, особенности определения расходов воды
		Уметь ПКСдв-2.2-У1: – строить расчетные схемы, определять узловые и сосредоточенные расходы, выполнять расчет тупиковых и кольцевых сетей, в том числе с использованием ПО, проверять сеть на пожарные расходы
		Владеть ПКСдв-2.2-В1: – навыками гидравлического расчета водопроводных сетей промышленных предприятий, обоснования диаметров, оптимизации режимов, оформления расчетной документации
	<i>ПКСдв-2.4.</i> Выполняет гидравлические расчёты внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Знать ПКСдв-2.4-31: – методы гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий промышленных предприятий
		Уметь ПКСдв-2.4-У1: – применять методы гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий промышленных предприятий
		Владеть ПКСдв-2.4-В1: – навыками выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий промышленных предприятий
	<i>ПКСдв-2.5.</i> Рассчитывает основные технологические параметры работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Знать ПКСдв-2.5-31: – основные технологические параметры работы системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий
		Уметь ПКСдв-2.5-У1: – выполнять расчеты основных технологических параметров системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий
		Владеть ПКСдв-2.5-В1: – навыками проектных расчетов системы и сооружений водоснабжения промышленных предприятий

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	16	30	0	62	0	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	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Системы водоснабжения промышленных предприятий	2	2	0	6	10	ПКСдв-1.1, ПКСдв-1.2, ПКСдв-1.3, ПКСдв-1.4, ПКСдв-2.1, ПКСдв-2.2, ПКСдв-2.4, ПКСдв-2.5	письменный опрос №1
2	2	Процессы охлаждения воды на промышленных предприятиях	2	4	0	6	12		проверочная работа №1
3	3	Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения	6	14	0	26	46		проверочная работа №2, 3
4	4	Обработка охлаждающей воды на промышленных предприятиях	6	10	0	20	36		проверочная работа №4, 5
5	Зачет		-	-	-	4	4	ПКСдв-1.1, ПКСдв-1.2, ПКСдв-1.3, ПКСдв-1.4, ПКСдв-2.1, ПКСдв-2.2, ПКСдв-2.4, ПКСдв-2.5	Вопросы к зачету
Итого:			16	30	0	62	108	X	X

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1 Системы водоснабжения промышленных предприятий

Тема 1: Системы производственного водоснабжения

Основные функции воды в промышленности. Системы производственного водоснабжения. Требования к качеству воды. Классификация процессов обработки воды.

Тема 2: Балансовая схема водопотребления на промышленном предприятии

Нормы и режимы расходования воды. Методы определения расходов потребляемой воды на различные нужды. Составление балансовой схемы водопотребления воды на ПП.

Раздел 2 Процессы охлаждения воды на промышленных предприятиях

Тема 3: Классификация способов охлаждения воды

Классификация оборотных вод по степени нагрева. Параметры, характеризующие работу охладителей. Классификация способов охлаждения воды: водяное, охлаждение горячей водой, испарительное охлаждение.

Тема 4: Процессы охлаждения воды в охладителях

Процессы охлаждения воды в охладителях. Область применения охладителей. Водный, тепловой и солевой балансы. Определение потерь воды при охлаждении. Коэффициент концентрирования.

Раздел 3 Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения

Тема 5: Водохранилища-охладители

Классификация водохранилищ-охладителей, принцип их работы, примеры организации. Расчет пруда-охладителя.

Тема 6: Брызгальные бассейны

Брызгальные бассейны. Конструкция. Оборудование трубопроводами. Конструкции сопел и схемы их установки на трубопроводах. Расчет и конструирование брызгальных бассейнов.

Тема 7: Градирни

Классификация градирен. Конструкции и основные элементы: открытые градирни, башенные, вентиляторные и радиаторные градирни. Расчет и конструирование открытых градирен. Башенные и вентиляторные градирни.

Раздел 4 Обработка охлаждающей воды на промышленных предприятиях

Тема 8: Причины и виды зарастания труб и охлаждающих аппаратов

Причины и виды зарастания труб и охлаждающих аппаратов.

Тема 9: Определение показателей качества воды в оборотной системе водоснабжения

Определение стабильности воды. Изменение показателей качества воды в процессе ее обработки. Определение показателей качества воды в оборотной системе водоснабжения (концентрация CO_2 , солесодержание, щелочность).

Тема 10: Предотвращение образования карбонатных и сульфатных отложений

Обработка охлаждающей воды для предупреждения накипи и коррозии в трубопроводах. Обработка воды при положительном индексе насыщения воды карбонатом кальция. Обработка воды при отрицательном индексе насыщения воды карбонатом кальция. Предотвращение сульфатных отложений. Борьба с сульфатными отложениями.

Тема 11: Биологические обрастания и их влияние на химический состав воды

Биологические обрастания и их влияние на химический состав воды. Методы борьбы с биообрастаниями. Борьба с водорослями.

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	2	3	4	5	6
1	1	1	0	0	Системы производственного водоснабжения
2		1	0	0	Балансовая схема водопотребления на промышленном предприятии
3	2	1	0	0	Классификация способов охлаждения воды
4		1	0	0	Процессы охлаждения воды в охладителях
5	3	1	0	0	Водохранилища-охладители
6		1	0	0	Брызгальные бассейны
7		4	0	0	Градири
8	4	1	0	0	Причины и виды зарастания труб и охлаждающих аппаратов
9		1	0	0	Определение показателей качества воды в оборотной системе водоснабжения
10		2	0	0	Предотвращение образования карбонатных и сульфатных отложений
11		1	0	0	Биологические обрастания и их влияние на химический состав воды
Итого:		16	0	0	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	1	0	0	Требования к качеству воды. Классификация процессов обработки воды
2		1	0	0	Составление балансовой схемы водопотребления воды на ПП
3	2	2	0	0	Область применения охладителей. Водный, тепловой и солевой балансы
4		2	0	0	Определение показателей качества воды после обработки ее реагентами (стабильность, щелочность, водородный показатель, Определение потерь воды при охлаждении. Коэффициент концентрирования
5	3	2	0	0	Расчет пруда-охладителя
6		2	0	0	Расчет и конструирование брызгальных бассейнов
7		10	0	0	Расчет и конструирование открытых градирен
8	4	1	0	0	Причины и виды зарастания труб и охлаждающих аппаратов
9		4	0	0	Построение диаграммы гипотетического состава воды. Определение жесткости и щелочности. Определение стабильности воды. Изменение показателей качества воды в процессе ее обработки. Определение показателей качества воды в оборотной системе водоснабжения (концентрация CO ₂ , солесодержание, щелочность)
10		4	0	0	Обработка воды при положительном индексе насыщения воды карбонатом кальция. Обработка воды при отрицательном индексе насыщения воды карбонатом кальция. Предотвращение сульфатных отложений. Борьба с сульфатными отложениями

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
11		1	0	0	Методы борьбы с биообрастаниями. Борьба с водорослями
Итого:		30	0	0	X

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СР
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	4	0	0	Системы производственного водоснабжения	Изучение теоретического материала по разделу №1. Подготовка к письменному опросу №1
2		2	0	0	Балансовая схема водопотребления на промышленном предприятии	
3	2	2	0	0	Классификация способов охлаждения воды	Изучение теоретического материала по разделу №2. Подготовка к проверочной работе №1
4		4	0	0	Процессы охлаждения воды в охладителях	
5	3	4	0	0	Водохранилища-охладители	Изучение теоретического материала по разделу №3. Подготовка к проверочной работе №2, 3
6		4	0	0	Брызгальные бассейны	
7		18	0	0	Градирни	
8	4	4	0	0	Причины и виды зарастания труб и охлаждающих аппаратов	Изучение теоретического материала по разделу №4. Подготовка к проверочной работе №4, 5
9		4	0	0	Определение показателей качества воды в оборотной системе водоснабжения	
10		8	0	0	Предотвращение образования карбонатных и сульфатных отложений	
11		4	0	0	Биологические обрастания и их влияние на химический состав воды	
12	1, 2, 3, 4	4	0	0	-	Подготовка к зачету
Итого:		62	0	0	X	X

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 (лекционные занятия),
- работа в малых группах (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. 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 по дисциплине	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Письменный опрос №1 по теме «Составление балансовой схемы воды на предприятии»	0...10
2	Проверочная работа №1 по теме «Определение потерь воды в охладителях»	0...10
3	Проверочная работа №2 по теме «Расчет брызгального бассейна»	0...30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...50
2 текущая аттестация		
4	Проверочная работа №3 по теме «Расчет открытой градирни»	0...30
5	Проверочная работа №4 по теме «Изменение показателей качества воды после обработки коагулянтами»	0...10
6	Проверочная работа №5 по теме «Предотвращение сульфатных отложений»	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...50
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека - <https://jirbis.tyuiu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>,

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows.

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	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
2	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
3	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

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. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. На практических занятиях обучающимся необходимо иметь конспект лекций.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты систем водоснабжения промышленных предприятий и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Водоснабжение промышленных предприятий**Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**Направленность (профиль): **Инженерно-сметная деятельность в строительстве**

№ 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	2	3	4	5	6
1	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, 2023. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00626-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510742	ЭР*	30	100	+
2	Гогина, Е. С. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения : Справочное пособие / Гогина Е. С., Гуринович А. Д., Урецкий Е. А. - Москва : Издательство АСВ, 2012. - 312 с. - ISBN 978-5-93093-871-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938715.html	ЭР*	30	100	+
3	Фрог, Б. Н. Водоподготовка : Учеб. для вузов / Б. Н. Фрог, А. Г. Первов. Издание 2-е, стереотипное. - Москва : АСВ, 2022. - 508 с. - ISBN 978-5-93093-974-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939743.html	ЭР*	30	100	+
4	Бахметьева, Л. К. Подготовка воды для технического водоснабжения промышленных предприятий. Ионообменные методы умягчения воды : учебно-методическое пособие / Л. К. Бахметьева, А. В. Бахметьев, Д. Е. Белых. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 77 с. — ISBN 978-5-89040-453-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/23109.html	ЭР*	30	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<https://jirbis.tyuiu.ru/>