



**Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»**



20.10.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Водоснабжение и водоподготовка**

Закреплена за кафедрой **энергетики**
Учебный план 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 20
самостоятельная работа 115
часов на контроль 9
Виды контроля на курсах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	115	115	115	115
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Разработчик программы:

канд. техн. наук, зав. кафедрой, Федорова Светлана Владимировна; ст. преподаватель, Старцев Иван Михайлович

Рабочая программа дисциплины

Водоснабжение и водоподготовка

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2021 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

энергетики

Протокол методического совета университета от 29.06.2021 г. № 7

Зав. кафедрой Федорова Светлана Владимировна, канд. техн. наук, доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Подготовить специалиста по решению инженерных задач, связанных с разработкой, проектированием, строительством и эксплуатацией систем водоснабжения промышленных предприятий.	
1.1 Задачи	
Формирование у обучающегося соответствующих компетенций.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Техническая механика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Государственная итоговая аттестация
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1.2: Способен организовать техническое и материальное обеспечение эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей	
ИПК-1.2.3: Владеть: -Оценка и обоснование потребности в реконструкции трубопроводов и оборудования тепловых сетей -Подготовка и осуществление мероприятий по освоению современного энергоэффективного оборудования комплексной механизации и автоматизации производственных процессов по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей	
ИПК-1.2.2: Уметь: -Осуществлять проведение технических расчетов, разработку проектов и схем в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами	
ИПК-1.2.1: Знать: -Отечественные и зарубежные достижения науки и техники, специальная литература в области теплоснабжения	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Порядок и методы планирования работ по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей
3.1.2	- Отечественные и зарубежные достижения науки и техники, специальная литература в области теплоснабжения
3.1.3	- Современные энергосберегающие технологии
3.1.4	- Технологический процесс выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей
3.1.5	- Организация и технология производства работ по эксплуатации и ремонту трубопроводов и оборудования тепловых сетей
3.1.6	- Требования для обоснования проведения текущего и капитального ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей
3.2	Уметь:
3.2.1	- Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере теплоснабжения
3.2.2	- Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей
3.2.3	- Производить расчет потребности материалов и запасных частей для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту трубопроводов и оборудования тепловых сетей
3.2.4	- Осуществлять проведение технических расчетов, разработку проектов и схем в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами
3.2.5	- Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере теплоснабжения
3.2.6	- Расширять свой кругозор в области теплоснабжения
3.2.7	
3.3	Владеть:

3.3.1	- Разработка текущих, годовых и перспективных планов работ по техническому обслуживанию и ремонту трубопроводов и оборудования тепловых сетей
3.3.2	- Составление графиков снижения энергетических нагрузок в часы сверхмаксимальных нагрузок энергосистемы и контроль их выполнения в пределах определенной величины
3.3.3	- Рассмотрение проектов подключения новых мощностей теплотребления, подготовка по ним соответствующих заключений
3.3.4	- Оценка и обоснование потребности в реконструкции трубопроводов и оборудования тепловых сетей
3.3.5	- Подготовка и осуществление мероприятий по освоению современного энергоэффективного оборудования комплексной механизации и автоматизации производственных процессов по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей
3.3.6	- Контроль выполнения планов и графиков проведения работ по техническому обслуживанию и капитальному ремонту, работ по подготовке трубопроводов и оборудования тепловых сетей к работе в зимних условиях эксплуатации
3.3.7	- Руководство работами по ликвидации аварийных ситуаций на трубопроводах и оборудовании тепловых сетей
3.3.8	- Внедрение научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере теплоснабжения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Состояние и перспективы развития промышленного водоснабжения							
1.1	Состояние и перспективы развития промышленного водоснабжения /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
	Раздел 2. Потребление воды в промышленности							
2.1	Потребление воды в промышленности /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
2.2	Перспективы развития промышленного водоснабжения в РФ /Пр/	4	1	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
2.3	Потребление воды в промышленности /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
	Раздел 3. Системы производственного водоснабжения промышленных предприятий							

3.1	Выбор системы промышленного водоснабжения /Пр/	4	1	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
3.2	Системы производственного водоснабжения промышленных предприятий /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Категории качества воды							
4.1	Категории качества воды /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
4.2	Определение категории качества воды /Пр/	4	1	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
4.3	Категории качества воды /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Обратные системы							
5.1	Оборотные системы /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
5.2	Расчет и проектирование “чистого” и “грязного” оборотных циклов /Пр/	4	1	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
5.3	Оборотные системы /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 6. Балансовые схемы водного хозяйства промышленного предприятия							
6.1	Балансовые схемы водного хозяйства промышленного предприятия /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
6.2	Составление балансов систем водного хозяйства /Пр/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
6.3	Балансовые схемы водного хозяйства промышленного предприятия /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 7. Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения							
7.1	Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
7.2	Выбор и расчет брызгального бассейна /Пр/	4	1	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
7.3	Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Типы охлаждающих устройств							
8.1	Типы охлаждающих устройств /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	

8.2	Выбор и расчет охладителей для “чистого” и “грязного” оборотных циклов /Пр/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
8.3	Выбор и расчет охладителей многоцелевого пруда-охладителя /Пр/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
8.4	Типы охлаждающих устройств /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 9. Градирни							
9.1	Градирни /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
9.2	Расчет башенной градирни /Пр/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
9.3	Расчет вентиляторной градирни /Пр/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
9.4	Градирни /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 10. Кондиционирование оборотной воды. Отложения. Стабильность. Оценка стабильности							
10.1	Кондиционирование оборотной воды. Отложения. Стабильность. Оценка стабильности /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	

10.2	Расчет показателей стабильности оборотной воды /Пр/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
10.3	Выбор метода борьбы с отложениями в системах оборотного водоснабжения /Пр/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
10.4	Кондиционирование оборотной воды. Отложения. Стабильность. Оценка стабильности /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 11. Коррозия. Отложения. Биологические отложения и обрастания							
11.1	Коррозия. Отложения. Биологические отложения и обрастания /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
11.2	Выбор метода борьбы с коррозией /Пр/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
11.3	Коррозия. Отложения. Биологические отложения и обрастания /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 12. Методы защиты от коррозии. Борьба с биологическими отложениями и обрастанием							
12.1	Методы защиты от коррозии. Борьба с биологическими отложениями и обрастанием /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	

12.2	Методы защиты от коррозии. Борьба с биологическими отложениями и обрастанием /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 13. Особенности водоснабжения предприятий и различных отраслей промышленности							
13.1	Особенности водоснабжения предприятий и различных отраслей промышленности /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
13.2	Особенности водоснабжения предприятий и различных отраслей промышленности /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 14. Особенности систем водоснабжения металлургической, машиностроительной, химической, нефтехимической, легкой, пищевой, лесохимической промышленности, теплоэлектростанций, транспорта, строительства, сельского хозяйства							
14.1	Особенности систем водоснабжения металлургической, машиностроительной, химической, нефтехимической, легкой, пищевой, лесохимической промышленности, теплоэлектростанций, транспорта, строительства, сельского хозяйства /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
14.2	Особенности систем водоснабжения металлургической, машиностроительной, химической, нефтехимической, легкой, пищевой, лесохимической промышленности, теплоэлектростанций, транспорта, строительства, сельского хозяйства /Ср/	4	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 15. Спецметоды обработки воды для промводоснабжения: умягчение, обессоливание							
15.1	Спецметоды обработки воды для промводоснабжения: умягчение, обессоливание /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	

15.2	Выбор и расчет технологической схемы умягчения воды для производственных нужд /Пр/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
15.3	Выбор метода и технологической схемы обессоливания “подпиточных” вод /Пр/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
15.4	Спецметоды обработки воды для промводоснабжения: умягчение, обессоливание /Ср/	4	8	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 16. Удаление газов. Обескремнивание воды							
16.1	Удаление газов. Обескремнивание воды /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
16.2	Удаление газов. Обескремнивание воды /Ср/	4	8	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 17. Использование ливневых и доочищенных городских стоков в водоснабжении промышленных предприятий							
17.1	Использование ливневых и доочищенных городских стоков в водоснабжении промышленных предприятий /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
17.2	Разработка технологической схемы доочистки городских стоков для промводоснабжения /Пр/	4	1	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	

17.3	Использование ливневых и доочищенных городских стоков в водоснабжении промышленных предприятий /Ср/	4	8	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 18. Обработка осадков систем водоподготовки							
18.1	Обработка осадков систем водоподготовки /Лек/	4	0,5	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
18.2	Разработка технологической схемы обработки осадков систем водоподготовки для промводоснабжения /Пр/	4	1	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	
18.3	Обработка осадков систем водоподготовки /Ср/	4	7	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4		0	

4.1 Образовательные технологии**5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****5.1. Комплект оценочных средств**

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Сибатуллина А. М.	Водоснабжение: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494223
Л1.2	Сибатуллина А. М.	Водоснабжение: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459510
Л1.3	Самусь О. Р., Овсянников В. М., Кондратьев А. С.	Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Беликов С. Е.	Водоподготовка: справочник	Москва: Аква-Терм, 2007	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97864
Л2.2	Стекольников Ю. А., Стекольников Н. М.	Водоподготовка в пищевой промышленности: монография	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2008	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364556
Л2.3	Стоянов Н. И., Беляев Е. И., Куклите Й. Я.	Водоподготовка: курс лекций: курс лекций	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494813
Л2.4	Елистратов С. Л., Шаров Ю. И.	Котельные установки и парогенераторы: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574698

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	PTC Mathcad Prime 5
6.3.1.2	MathLab 2016
6.3.1.3	MathLab 2017
6.3.1.4	Microsoft Windows
6.3.1.5	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.6	Google Chrome
6.3.1.7	PTC Mathcad Prime 6

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Консультант-плюс
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к лабораторным занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Водоснабжение и водоподготовка" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к экзамену.

Задания и методические указания к выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Водоснабжение и водоподготовка" в УМК дисциплины.

Методические рекомендации к организации и выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Водоснабжение и водоподготовка" и представлены в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с

ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов