

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(КазГАСУ)



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

И.Э.Вильданов

06

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.01 «Водоподготовка»**

*(индекс и наименование дисциплины из учебного плана)*

**Направление подготовки**

08.03.01. Строительство

*(код и наименование направления подготовки)*

**Направленность (профиль)**

«Водоснабжение и водоотведение»

*(наименование направленности подготовки)*

**Квалификация выпускника**

бакалавр

**Форма обучения**

очная, заочная

**Год набора 2015**

**Кафедра**

водоснабжения и водоотведения

г. Казань - 2018 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 "Строительство" (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" марта 2015 г. № 201 и рабочим учебным планом КазГАСУ.

Разработал:  
доцент кафедры  
Водоснабжения и водоотведения  
доцент Нуруллин Ж.С.

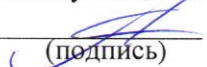
старший преподаватель кафедры Водоснабжения  
и водоотведения  
ст. преп. Шешегова И.Г.

Рассмотрена и одобрена на заседании  
кафедры водоснабжения и водоотведения

"14" 06 2018 г.

Протокол № 9

Заведующий кафедрой

 /Абитов Р.Н./  
(подпись)


СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии


ИСТИЭС

"20" 06 2018 г.

Протокол № 5

 /Солдатов Д.А./  
(подпись)

Руководитель ОПОП

 /Абитов Р.Н./  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

<p>Дисциплина «Водоподготовка»  <i>место дисциплины - вариативная часть, дисциплина по выбору</i>  <i>Блока 1. Дисциплины (модули)</i>  <i>трудоемкость - 3 ЗЕ/ 108 часов</i>  <i>форма промежуточной аттестации – зачет</i></p>	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	- формирование у студентов компетенций в области проектирования, строительства новых и совершенствования существующих сооружений водоподготовки, а также их эффективной эксплуатации.
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1); - владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8).
<i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i>	Знать: - специфические требования потребителей к качеству воды и принципы проектирования сооружений водоподготовки; - основы технологических процессов методов водоподготовки. Уметь: - обоснованно выбрать метод и сооружения водоподготовки; - проводить технологические расчеты, подбор технологического оборудования установок водоподготовки Владеть: - методиками расчета и конструирования сооружений водоподготовки; - методикой расчета и проектирования установок водоподготовки.
<i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i>	Раздел 1. Дезодорация воды Раздел 2. Фторирование и дефторирование воды Раздел 3. Умягчение воды Раздел 4. Обессоливание воды Раздел 5. Обезжелезивание и деманганация воды



## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Водоподготовка» является формирование у студентов компетенций в области проектирования, строительства новых и совершенствования существующих сооружений водоподготовки, а также их эффективной эксплуатации.

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Водоподготовка»

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	<b>Знанием нормативной базы</b> в области инженерных изысканий, <b>принципов проектирования</b> зданий, <b>сооружений, инженерных систем и оборудования</b> , планировки и застройки населенных мест	Знать: специфические требования потребителей к качеству воды и принципы проектирования сооружений водоподготовки
		Уметь: обоснованно выбрать метод и сооружения водоподготовки
		Владеть: методиками расчета и конструирования сооружений водоподготовки
ПК-8	<b>Владением технологией, методами</b> доводки и освоения <b>технологических процессов</b> строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, <b>сооружений, инженерных систем</b> , производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и <b>оборудования</b>	Знать: основы технологических процессов методов водоподготовки
		Уметь: проводить технологические расчеты, подбор технологического оборудования установок водоподготовки
		Владеть: методикой расчета и проектирования установок водоподготовки

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Водоподготовка» относится к *дисциплинам по выбору вариативной части* Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Гидравлика, водоснабжение и водоотведение, Насосы и воздухоудельные станции, Водоснабжение, Химия воды и микробиология, Химия процессов очистки природных и сточных вод.

Дисциплина является предшествующей для освоения последующей дисциплины Водоснабжение промышленных предприятий, Инженерно-техническая оптимизация систем ВиВ, Оборудование сооружений по очистке природных и сточных вод и необходима для проведения следующих практик Преддипломная практика, Подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Дисциплина изучается в 7 семестре на 4 курсе при очной форме обучения; в 8 семестре на 4 курсе при заочной форме обучения.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часа.

Распределение объема дисциплины по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1

Таблица 3.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ. часах)

Вид учебной работы	Трудоемкость, академ. часы						
	Очная форма			Заочная форма			
	Распределение часов	Се-местр 7	Объем контактной работы	Распределение часов	Се-местр 8	Объем контактной работы	
<b>Аудиторная контактная работа (всего), в том числе занятия лекционного и семинарского типов:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
- лекции (Л)	18	18	18	8	8	8	
- лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-		-	-		
- практические занятия (ПЗ)	36	36	36	8	8	8	
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>1</b>	
<b>- по разделу “Р – индивидуальная работа”</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	
- выполнение расчетно-графической работы (РГР)	20	1/20		20	1/20		
- подготовка к коллоквиуму (Кл.)	10	1/10		10	1/10		
<b>- по разделу “Т – текущая работа”</b>	<b>24</b>	<b>24</b>		<b>62</b>	<b>62</b>		
- проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами),	14	14		52	52		
- подготовка к практическим занятиям;							
- другие виды самостоятельной работы;							
- подготовка к зачету	10	10		10	10		
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет)</b>	зачет	зачет		зачет	зачет		
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	академические часы	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>55</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>17</b>
	зачётные единицы	<b>3</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной и заочной формы обучения.



Таблица 4.1 Содержание занятий лекционного типа (лекции) для очной и заочной форм обучения

Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад.часы, для формы обучения		
	Очной	Заочной	
Раздел 1. Дезодорация воды			
<b>Тема 1:</b> Требования по привкусу и запаху питьевой воды. Дезодорация воды – понятие, классификация методов. Причины возникновения привкусов и запахов воды. Методы удаления привкуса и запаха воды.	2	2 (СРС -4)	
Раздел 2. Фторирование и дефторирование воды			
<b>Тема 2:</b> Фторирование воды. Гигиенические нормы фтора в питьевой воде. Реагенты и технологические схемы фторирования воды.	2		
<b>Тема 3:</b> Дефторирование воды. Методы и технологические схемы снижения содержания фтора в питьевой воде.	2		
Раздел 3. Умягчение воды			
<b>Тема 4:</b> Умягчение воды – требования по жесткости питьевой воды. Термический метод умягчения. Реагентные методы умягчения – реагенты, химизм процессов, технологические схемы, условия применения.	2	2 (СРС -2)	
<b>Тема 5:</b> Умягчение воды методом ионного обмена – технологические схемы, условия применения. Организация солевого и кислотного хозяйства. Умягчение воды диализом. Магнитная обработка воды.	2		
Раздел 4. Обессоливание воды			
<b>Тема 6:</b> Обессоливание и опреснение. Обессоливание воды различными методами - термическим, методом электродиализа, обратного осмоса.	2	2 (СРС -2)	
<b>Тема 7:</b> Обессоливание воды методом ионного обмена – условия применения, технологические схемы. Организация щелочного хозяйства	2		
Раздел 5. Обезжелезивание и деманганация воды			
<b>Тема 8:</b> Железо в природных водах. Влияние железа на здоровье человека. Нормы железа в питьевой и технической воде. Обезжелезивание воды – методы обезжелезивания, условия применения, технологические схемы.	2	2 (СРС -2)	
<b>Тема 9:</b> Генезис марганца в природных водах. Нормы марганца в питьевой и технической воде. Деманганация воды - методы, условия применения, технологические схемы. Совместное удаление из воды железа и марганца	2		
<b>ИТОГО</b>	18	8(СРС10)	

Таблица 4.2 Лабораторные работы для очной и заочной форм обучения  
«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом»

Таблица 4.3 Практические занятия для очной и заочной форм обучения

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад.часы, для формы обучения	
		Очной	Заочной
<b>Раздел 1</b>	ПЗ 1, 2 Конструкции и принцип расчета дегазаторов воды.	4	2 (СРС – 6)
<b>Раздел 2</b>	ПЗ 3 Расчет и проектирование установки фторирования воды.	2	
	ПЗ 4 Расчет и проектирование установки обесфторирования воды.	2	

Раздел 3	ПЗ 5,6 Расчет и проектирование установки реагентного умягчения воды.	4	4 (СРС – 12)
	ПЗ 7,8 Расчет и проектирование установки Na-катионитового умягчения воды	4	
	ПЗ 9 Расчет и проектирование установки H-Na-катионитового умягчения воды	2	
	ПЗ 10 Расчет и проектирование солевого хозяйства установок умягчения воды методами ионного обмена	2	
	ПЗ 11 Расчет и проектирование кислотного хозяйства установок умягчения воды методами ионного обмена	2	
	ПЗ 12 Расходы воды на собственные нужды установки	2	
Раздел 4	ПЗ 13,14 Расчет и проектирование установки обессоливания воды методом ионного обмена.	4	2 (СРС – 10)
	ПЗ 15 Расчет и проектирование щелочного хозяйства	2	
	ПЗ 16 Расчет и проектирование установки обессоливания воды по методу электродиализа.	2	
Раздел 5	ПЗ 17,18 Расчет и проектирование установок обезжелезивания и деманганации воды.	4	
<b>ИТОГО</b>		36	8 (СРС28)

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента для очной и заочной форм обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад.часы, для формы обучения	
			Очной	Заочной
<b>по разделу “Р – индивидуальная работа”</b>			20	20
Раздел 1-5	Расчетно-графическая работа	«Расчет и проектирование установок водоподготовки» Согласно индивидуальному заданию	20	20
Раздел 1-3	Коллоквиум	Тематика лекций № 1-5	10	10
<b>по разделу “Т – текущая работа”</b>			24	62
Раздел 1-5	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	4	12
Раздел 1-5	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах;	5	20
Раздел 1-5	Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	5	20
Раздел 1-5	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	10	10
<b>ИТОГО</b>			<b>54</b>	<b>92</b>



## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении индивидуальных заданий в форме расчетно-графической работы, коллоквиума. Текущему контролю подлежат посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Водоподготовка») является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 7 семестре на 4 курсе (очная форма обучения), в 8 семестре на 4 курсе (заочная форма обучения).

Таблица 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства*	Количество заданий или вариантов
	Раздел 1. Дезодорация воды	ПК-1, ПК-8	РГР, Кл	по количеству обучающихся 6
	Раздел 2. Фторирование и дефторирование воды	ПК-1, ПК-8	РГР, Кл	по количеству обучающихся 6
	Раздел 3. Умягчение воды	ПК-1, ПК-8	РГР, Кл	по количеству обучающихся 11
	Раздел 4. Обессоливание воды	ПК-1, ПК-8	РГР	по количеству обучающихся
	Раздел 5. Обезжелезивание и деманганация воды	ПК-1, ПК-8	РГР	по количеству обучающихся
	Все разделы	ПК-1, ПК-8	зачет	38

*Полный комплект оценочных средств хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (у ведущего преподавателя).*

### 5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

#### 5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Вопросы по темам дисциплины для коллоквиума

1. Причины возникновения привкусов и запахов воды.
2. Реагенты и технологические схемы фторирования воды.
3. Технологические схемы умягчение воды методом ионного обмена
- ...



## Варианты заданий для расчетно-графической работы

1. Расчет и проектирование установки обезжелезивания
2. Расчет и проектирование установки умягчения
3. Расчет и проектирование установки дегазации
- ...

<p style="text-align: center;"><b>КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b> Кафедра Водоснабжения и водоотведения</p> <p style="text-align: center;"><b>УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ</b></p> <p style="text-align: center;">на расчетно-графическую работу по дисциплине «Водоподготовка» «Расчет и проектирование установок водоподготовки» для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство профиль (направленность) «Водоснабжение и водоотведение»</p> <p>Студенту _____</p> <p>Группы _____</p> <p>Задание выдано _____ 201_г.</p> <p>Срок сдачи проекта _____ 201_г.</p> <p>Руководитель _____</p> <p style="text-align: center;">Казань 201__ г.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Данные для проектирования</b></p> <p>Производительность установки – 12600 м<sup>3</sup>/сут</p> <p>Качество воды:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Показатели качества</th> <th rowspan="2">Единицы измерения</th> <th colspan="2">Качество воды</th> </tr> <tr> <th>исходной</th> <th>очищенной</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Мутность</i></td> <td><i>мг/л</i></td> <td><i>0.5-1.5</i></td> <td><i>1.5</i></td> </tr> <tr> <td><i>Общая жесткость</i></td> <td><i>мгО<sub>2</sub>/л</i></td> <td><i>10.5</i></td> <td><i>0.1</i></td> </tr> <tr> <td><i>Na</i></td> <td><i>мг/л</i></td> <td><i>18</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>Состав расчетно-графической работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ качества исходной воды</li> <li>2. Выбор метода и технологической схемы обработки воды</li> <li>3. Расчет и проектирование сооружений водоподготовки</li> <li>4. Расчет и подбор оборудования водоподготовки.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Объем расчетно-графической работы</b></p> <p>Расчетно-пояснительная записка: 10-20 страниц формата А4 с технологическими схемами и чертежами формата А3-А4</p> <p style="text-align: right;">Руководитель _____</p>	Показатели качества	Единицы измерения	Качество воды		исходной	очищенной	1	2	3	4	<i>Мутность</i>	<i>мг/л</i>	<i>0.5-1.5</i>	<i>1.5</i>	<i>Общая жесткость</i>	<i>мгО<sub>2</sub>/л</i>	<i>10.5</i>	<i>0.1</i>	<i>Na</i>	<i>мг/л</i>	<i>18</i>													
Показатели качества	Единицы измерения			Качество воды																															
		исходной	очищенной																																
1	2	3	4																																
<i>Мутность</i>	<i>мг/л</i>	<i>0.5-1.5</i>	<i>1.5</i>																																
<i>Общая жесткость</i>	<i>мгО<sub>2</sub>/л</i>	<i>10.5</i>	<i>0.1</i>																																
<i>Na</i>	<i>мг/л</i>	<i>18</i>																																	

Критерии оценивания текущего контроля приведены в Положении об оценочных средствах

### 5.2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине проводится по вопросам и практическому(ой) заданию/задаче

#### Примерный перечень вопросов к зачету

1. Дезодорация воды окислительно-сорбционным методом, сущность и область применения.
2. Обессоливание воды методом электродиализа.
3. Методы обезжелезивания и условия их применения.
- ...

#### Примерный перечень практических заданий/задач к зачету

1. Определить дозу кремнефтористого натрия при фторировании воды. Содержание фтора в исходной воде – 0.3 мг/л. Содержание фтора в обработанной воде должно составлять 0.8 мг/л. Фторсодержащий реагент вводится в чистую воду. Содержания фтора в чистом реагенте – 60.6 %, содержание чистого реагента в техническом продукте высшего сорта – 57.5 %
2. Выбрать метод и схему умягчения подземных вод при содержании взвешенных веществ 1.5 мг/л; общей жесткости 11.0 мг-экв/л. Требования к качеству воды после обработки – качество питьевой воды.
3. Определить площадь поперечного сечения дегазатора загруженного деревянной хордовой насадкой. Расход воды поступающий на дегазатор - 40 м<sup>3</sup>/ч.

Таблица 5.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<b>ПК-1 Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, инженерных систем и оборудования и застройки населенных мест</b>	
Знать: специфические требования потребителей к качеству воды и принципы проектирования сооружений водоподготовки	Требования по привкусу и запаху питьевой воды.
Уметь: обоснованно выбирать метод и сооружения водоподготовки	Выбрать и обосновать метод дезодорации воды
Владеть: методиками расчета и конструирования сооружений водоподготовки	Расчитать и запроектировать пленочный дегазатор для удаления CO <sub>2</sub> . Производительность 5500 м <sup>3</sup> /сут. Щелочность – 4.0мг-экв/л, активная реакция – 7.0 рН, температура – 20 °С, плотный остаток – 280 мг/л.
<b>ПК-8 Владением технологий, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования</b>	
Знать: основы технологических процессов методов водоподготовки	Умягчение воды методом ионного обмена – технологические схемы, условия применения.
Уметь: проводить технологические расчеты, подбор технологического оборудования установок водоподготовки	Расчитать и подобрать оборудование установки умягчения воды.
Владеть: методикой расчета и проектирования установок водоподготовки	Расчитать и запроектировать установку Натрионитового умягчения воды. Производительность 12600 м <sup>3</sup> /сут. Качество природной воды: мутность 0.5-1.5 мг/л, общая жесткость 10.5 мг-экв/л, содержание натрия – 18мг/л Требования к очищенной воде – вода питьевая.

### 5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Водоподготовка» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Таблица 5.3. Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины «Водоподготовка», умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины «Водоподготовка», неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины



## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

Таблица 6.1. Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Чудновский С.М. Улучшение качества природных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Чудновский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2017. — 184 с. — 978-5-9729-0164-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69017.html">http://www.iprbookshop.ru/69017.html</a>	<b>ЭБС IPRbooks</b>
2	Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение. – М.: Стройиздат, 1995. – 688 с.	75 экз.

### 6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке + на кафедре
1	Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: в 3т.: Учеб.пособие. Т.2. Очистка и кондиционирование природных вод. – изд. 3-е, перераб. и доп.: Учеб. пособие. – М.: Издательство АСВ, 2010.– 552 с.	17 экз.
2	Громогласов А.А. Водоподготовка. Процессы и аппараты : Учеб.пособие для вузов / Под ред. О.И. Мартыновой. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 272с.	16 экз
3	Кожин В.Ф. Очистка питьевой и технической воды: примеры и расчеты: учеб.пособие для студ.спец. «Водоснабжение и канализация» вузов. – 4-е изд., репринт. – М.: БАСТЕТ, 2008. – 304с.	97/3
4	Бахметьева Л.К. Подготовка воды для технического водоснабжения промышленных предприятий. Ионообменные методы умягчения воды [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л.К. Бахметьева, А.В. Бахметьев, Д.Е. Белых. — Электрон. Текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 77 с. — 978-5-89040-453-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/23109.html">http://www.iprbookshop.ru/23109.html</a>	<b>ЭБС IPRbooks</b>
5	Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка: Учеб. пособие для вузов / под ред. Г.И.Николадзе. – 2-е изд. – М. : МГУ, 2003. – 680с.	3
6	Шачнева Е.Ю. Водоподготовка и химия воды : учеб. - метод. пособие. - СПб. : Лань, 2016. - 104с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	2
7	Шиян Л.Н. Химия воды. Водоподготовка [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Н. Шиян. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 83 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34732.html">http://www.iprbookshop.ru/34732.html</a>	<b>ЭБС IPRbooks</b>
8	Водоподготовка: Справочник./под ред. С.Е. Беликова. М.: Аква-Терм, 2007. – 240с.	1


### 6.3. Методические разработки по дисциплине

1. «Водоснабжение промышленных предприятий (водоподготовка для технологических целей)». Методические указания к практическим занятиям, самостоятельной работе, курсовому и дипломному проектированию / Сост.: Ж.С. Нуруллин, И.Г. Шешегова. – Казань: КГАСУ, 2012. – 56с.
2. Расчет и проектирование установок водоподготовки. Часть I. Умягчение воды. Методические указания к практическим занятиям, выполнению курсового проекта и ВКР для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» профиль «Водоснабжение и водоотведение»/ Сост: Нуруллин Ж.С., Шешегова И.Г. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2015. – 34 с.
3. Расчет и проектирование установок водоподготовки. Часть II. Обессоливание воды. Методические указания для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» профиль «Водоснабжение и водоотведение» и направления подготовки 08.04.01 «Строительство» программы академической магистратуры «Водоснабжение населенных мест и промышленных предприятий» / Сост: Нуруллин Ж.С., Шешегова И.Г. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2016. – 32 с/
4. Расчет и проектирование установок водоподготовки. Часть III. Дезодорация и дегазация воды. Методические указания для студентов направления подготовки «Строительство» (бакалавриат. магистратура) / Сост: Нуруллин Ж.С., Шешегова И.Г. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2017. – 31 с.

### 6.4. Нормативная документация

1. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02–84\*. Введ. 01.01.2013. – М: Минрегион России, 2012. – 153 с.

заверено НТБ КГАСУ



## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. «Российское образование» федеральный портал <http://www.edu.ru/>
2. Федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
4. Страница кафедры «Водоснабжение и водоотведение» на сайте КГАСУ <http://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/isties/kvv/>

### 7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций.
3. Оформление индивидуальных заданий (расчетно-графическая работа).
4. Автоматизация поиска информации посредством использования справочных систем
5. Организация взаимодействия со студентами с помощью электронной почты



### 7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. презентационный редактор Microsoft Power Point.

Использование специального программного обеспечения не предусмотрено.

### 7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
2. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
4. <http://www.normacs.ru/> - Информационно-поисковая система нормативной документации.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Водоподготовка» изучается в течение 7 семестре на 4 курсе при очной форме обучения; в 8 семестре на 4 курсе при заочной форме обучения.

При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка материалов согласно структуры рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий.
Расчетно-графическая работа	Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме.
Коллоквиум	При подготовке к коллоквиуму рекомендуется работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой. При подготовке к коллоквиуму рекомендуется работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук)
4	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета