

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор по учебной работе

И.Э.Вильданов

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.05. «Водоснабжение».**

*(индекс и наименование дисциплины из учебного плана)*

**Направление подготовки**

08.03.01. Строительство

*(код и наименование направления подготовки)*

**Направленность (профиль)**

«Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение  
зданий, сооружений населенных пунктов»

*(наименование направленности подготовки)*

**Программа прикладного бакалавриата**

**Квалификация выпускника**

Бакалавр

**Форма обучения**

очная

**Год набора** 2016, 2017, 2018

**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 от "12" марта 2015 г. № 201 и рабочим учебным планом КазГАСУ.

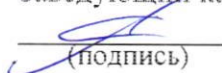
Разработал:  
доцент кафедры  
Водоснабжения и водоотведения  
доцент Нуруллин Ж.С.

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

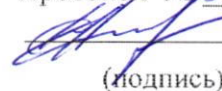
 /Абитов Р.Н./  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

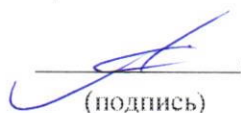
Председатель методической комиссии  
ИСТИЭС

"20" 06 \_\_\_\_\_ 2018 г.

Протокол № 5 \_\_\_\_\_

 /Солдатов Д.А./  
(подпись)

Руководитель ОПОП

 /Абитов Р.Н./  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

<p>Дисциплина «<b>Водоснабжение</b>»  <i>место дисциплины – вариативная часть</i>  <i>Блока 1. Дисциплины (модули)</i>  <i>трудоемкость - 11 ЗЕ/ 396 часов</i>  <i>форма аттестации – экзамен, зачет, КП, КР</i></p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>- формирование уровня освоения у обучающихся компетенций в области проектирования, строительства новых и совершенствование существующих систем и сооружений водоснабжения.</p>
<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<p>- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);          - владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-2);          - способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);          - знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13);          - способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок (ПК-15).</p>
<p><i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i></p>	<p><b>Знать:</b>          - нормативную базу и принципы проектирования инженерных систем и оборудования в области водоснабжения;          - методы проектирования систем водоснабжения;          - порядок выбора и обоснования альтернативного варианта проектного решения;          - о новых тенденциях развития технологий водоподготовки и оборудования систем водоснабжения;          - нормативные требования по составлению и оформлению пояснительной записки курсового проекта (работы).  <b>Уметь:</b>          - систематизировать исходные данные для проектирования систем водоснабжения;          - проектировать элементы систем водоснабжения в соответствии с техническим заданием;          - правильно выбирать варианты проектных решений для предварительного технико-экономического сравнения вариантов;          - пользоваться научно-технической и нормативной литературой;          пользоваться научно-технической и нормативной литературой          - составлять и оформлять пояснительную записку курсового проекта (работы).  <b>Владеть:</b></p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками расчета и конструирования элементов систем водоснабжения;</li> <li>- навыками проектирования элементов системы водоснабжения;</li> <li>- методиками предварительного технико-экономического сравнения проектных и конструкторских решений;</li> <li>- отечественным и зарубежным опытом при проектировании водопроводных сетей, водозаборных и очистных сооружений;</li> <li>- правилами составления и оформления пояснительной записки курсового проекта (работы).</li> </ul>
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>5 семестр</b></p> <p>Раздел 1. Понятия о системах водоснабжения  Раздел 2. Природные источники водоснабжения.  Раздел 3. Водопотребление  Раздел 4. Системы водоснабжения и режим их работы.  Раздел 5. Системы подачи и распределения воды.  Раздел 6. Материалы, оборудование и сооружения водопроводных сетей</p> <p style="text-align: center;"><b>6 семестр</b></p> <p>Раздел 1. Сооружения для забора воды из поверхностных источников.  Раздел 2. Сооружения для забора подземных вод.</p> <p style="text-align: center;"><b>7 семестр</b></p> <p>Раздел 1. Оценка качества природных вод. Методы и технологические схемы улучшения качества природных вод  Раздел 2. Методы и сооружения безреагентной обработки воды  Раздел 3. Методы и сооружения реагентной обработки воды  Раздел 4. Методы и сооружения очистки воды фильтрованием  Раздел 5. Обеззараживание воды  Раздел 6. Проектирование водоочистных комплексов</p>



## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Водоснабжение» является формирование уровня освоения у обучающихся компетенций в области проектирования, строительства новых и совершенствование существующих систем и сооружений водоснабжения.

### 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) «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений населенных пунктов» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Водоснабжение»

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 в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</b>	Знать: нормативную базу и принципы проектирования инженерных систем и оборудования в области водоснабжения
		Уметь: систематизировать исходные данные для проектирования систем водоснабжения
		Владеть: методиками расчета и конструирования элементов систем водоснабжения
ПК-2	<b>Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</b>	Знать: методы проектирования элементов систем водоснабжения
		Уметь: проектировать элементы систем водоснабжения в соответствии с техническим заданием
		Владеть: навыками проектирования элементов системы водоснабжения
ПК-3	<b>Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b>	Знать: порядок выбора и обоснования альтернативного варианта проектного решения
		Уметь: правильно выбирать варианты проектных решений для предварительного технико-экономического сравнения вариантов
		Владеть: методиками предварительного технико-экономического сравнения проектных и конструкторских решений

ПК-13	<b>Знанием научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности</b>	Знать: о новых тенденциях развития технологий водоподготовки и оборудования систем водоснабжения
		Уметь: пользоваться научно-технической и нормативной литературой
		Владеть: отечественным и зарубежным опытом при проектировании водопроводных сетей, водозаборных и очистных сооружений
ПК-15	<b>Способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок</b>	Знать: нормативные требования по составлению и оформлению пояснительной записки курсового проекта (работы)
		Уметь: составлять и оформлять пояснительную записку курсового проекта (работы)
		Владеть: правилами составления и оформления пояснительной записки курсового проекта (работы)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Водоснабжение» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Основы архитектуры и строительных конструкций, Насосы и нагнетатели, Санитарно-техническое оборудование зданий, Химия воды и воздуха, Химия воды и микробиология. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) 2-ая производственная (технологическая).

Дисциплина является предшествующей для освоения последующей дисциплин Основы промышленного водоснабжения, Эксплуатация систем ВиВ для проведения следующих практик Преддипломная практика, подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Дисциплина изучается в 5,6 семестрах на 3 курсе и 7 семестре на 4 курсе при очной форме обучения.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 з.е., 396 академических часов.

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				
	Распределение часов	Очная форма			Объем контактной работы
		Семестр			
		5	6	7	
<b>Аудиторная контактная работа (всего), в том числе занятия лекционного и семинарского типов:</b>	<b>140</b>	<b>64</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>140</b>
- лекции (Л)	66	28	18	20	66
- лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-	-	-



- практические занятия ( ПЗ )		74	36	18	20	74
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		256	116	36	104	7
- по разделу “К – курсовые работы, проекты”		72	36	-	36	4
	- выполнение курсового проекта (КП)	36	36	-	-	2
	- выполнение курсовой работы (КР)	36	-	-	36	2
- по разделу “Р – индивидуальная работа”		54	17	21	16	3
	- выполнение расчетно-графической работы (РГР)	21	-	21	-	
	- подготовка к коллоквиуму (Кл.)	20	1/10	-	1/10	
	- выполнение контрольной работы (Кр.)	13	1/7	-	1/6	
- по разделу “Т – текущая работа”		130	63	15	52	
	- самостоятельное изучение разделов, - проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами), - подготовка к практическим занятиям.	58	27	10	16	
	- подготовка к зачету/экзамену	72	36	5	36	
Вид промежуточной аттестации (экзамены, зачет)			Экз	зач	Экз	2
Общая трудоёмкость дисциплины	академические часы	396	180	72	144	149
	зачётные единицы	11	5	2	4	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 4.1 Содержание занятий лекционного типа (лекции) для очной формы обучения

Наименование тем, лекций и программные вопросы	Объем, акад. часы
<b>Семестр</b>	<b>5</b>
Раздел 1. Понятия о системах водоснабжения	
<b>Тема 1:</b> Исторические сведения развития водоснабжения и перспективы его развития. Водопотребление и водопользование. Водоснабжение как комплекс процессов в инженерных сооружениях и санитарно-гигиенических мероприятиях по добыче, обработке, транспорту и распределению воды между потребителями.	2
Раздел 2. Природные источники водоснабжения.	
<b>Тема 2:</b> Водные ресурсы, виды источников водоснабжения и требования, предъявляемые к ним. Охрана источников водоснабжения, условия и мероприятия по рациональному их использованию. Водное законодательство РФ. Зоны санитарной охраны.	2
Раздел 3. Водопотребление	
<b>Тема 3:</b> Использование воды для целей водоснабжения. Потребители воды и их требования к качеству воды. Нормы водопотребления. Методы определения количества воды	2



на различные нужды. Режимы потребления воды. Неравномерность расходования воды, коэффициенты суточной и часовой неравномерности. Табличное и графическое отражение режима водопотребления. Определение расчетных расходов.	
Раздел 4. Системы водоснабжения и режим их работы.	
<b>Тема 4:</b> Основные элементы системы водоснабжения, их роль, функциональная взаимосвязь. Влияние на схему системы водоснабжения вида и расположения источника, рельефа местности, взаимного расположения потребителей и требования надежности. Районные и групповые системы водоснабжения.	2
<b>Тема 5:</b> Режим работы отдельных сооружений их функциональная взаимосвязь. Графическое изображение взаимосвязи режимов водоподачи и потребления. Роль насосных и очистных станций, водонапорной башни и резервуаров чистой воды, их значение в обеспечении экономичности и надежности. Определение регулирующих, противопожарных и аварийных запасов воды. Требуемые свободные напоры, высота водонапорной башни. Расчетные режимы работы систем водоснабжения. Безбашенные системы водоснабжения.	2
Раздел 5. Системы подачи и распределения воды.	
<b>Тема 6:</b> Общие вопросы проектирования водоводов и водопроводных сетей. Типы водоводов и водопроводных сетей. Принципы трассировки водопроводных сетей, учет требований надежности. Модель отбора воды из сетей. Расчетные участки, путевые и узловые отборы воды.	2
<b>Тема 7:</b> Принципы определения диаметров труб и потерь напора в них. Формулы и таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Учет изменения гидравлического сопротивления труб в процессе эксплуатации.	2
<b>Тема 8:</b> Теоретические основы и методы гидравлического расчета водопроводных сетей. Задачи гидравлического расчета кольцевых сетей. Предварительное потокораспределение в кольцевых сетях. Практические методы внутренней увязки водопроводных сетей (В.Г. Лобачева, М.М. Андрияшева).	2
<b>Тема 9:</b> Применение вычислительных машин для расчета и проектирования систем подачи и распределения воды. Принципы технико-экономического расчета водопроводных сетей. Нахождение значений наивыгоднейших диаметров труб.	2
<b>Тема 10:</b> Анализ и использование результатов расчета сети для определения рабочих давлений, пьезометрических отметок и свободных напоров. Подбор марки насосов. Определение числа переключений на водоводах. Защита водоводов от гидравлического удара. Расчет разветвленных сетей, водоводов	2
<b>Тема 11:</b> Особенности проектирования и расчета зонных систем водоснабжения. Технико-экономическое обоснование зонирования. Типы зонных систем. Сооружения, необходимые при устройстве зонных систем. Станции подкачки и регулирования.	2
Раздел 6. Материалы, оборудование и сооружения водопроводных сетей	
<b>Тема 12:</b> Устройство водопроводной сети. Общие требования предъявляемые к материалу труб. Основные виды труб, стандарты, сортаменты и их характеристика. Металлические трубы: стальные, чугунные. Мероприятия по защите трубопроводов от коррозии. Неметаллические трубы: пластмассовые, железобетонные, асбестоцементные. Способы соединения труб.	2
<b>Тема 13:</b> Арматура и сооружения на сети. Виды арматуры: задвижки, поворотные затворы, противоударные и обратные клапаны, гидранты, вантузы, выпуски и др., в том числе арматура для безколодезной установки. Колодцы на сети, упоры. Способы перехода водопроводных линий через препятствия. Особенности устройства водопроводных сетей в особых условиях.	2
<b>Тема 14:</b> Регулирующие и запасные резервуары, их классификации и область применения. Водонапорные башни, колонны, резервуары, гидропневматические установки.	2
<b>Итого</b>	<b>28</b>



Семестр	6
Раздел 1 Сооружения для забора воды из поверхностных источников.	
<b>Тема 1:</b> Основные определения и классификация водозаборов из поверхностных источников. Требования, предъявляемые к водозаборным сооружениям. Природные условия забора воды из рек. Выбор места расположения водозабора.	2
<b>Тема 2:</b> Речные водозаборные сооружения берегового и руслового типа. Рекомендации по применению ВЗС различных типов. Категория надежности ВЗС и способы ее обеспечения. Мероприятия по защите ВЗС от сора, взвешенных веществ, шуги, донного льда	2
<b>Тема 3:</b> Водоприемники и их классификация: незатопляемые, затопляемые и затопленные русловые водоприемники. Конструкции и размещение в русле реки.	2
<b>Тема 4:</b> Технологическое оборудование водозаборных сооружений: сороудерживающие решетки, рыбозащитные устройства, водоочистные сетки. Самотечные, сифонные и всасывающие водоводы. Береговые сеточные колодцы.	2
<b>Тема 5:</b> Гидравлический расчет элементов водозаборных сооружений. Расчетный расход воды, расчет сороудерживающих решеток, фильтрующих кассет, водоочистных сеток, самотечных линий. Определение отметок уровней воды и дна берегового колодца.	2
Раздел 2 Сооружения для забора подземных вод.	
<b>Тема 6:</b> Условия залегания подземных вод и их использование. Типы водозаборов, условия их применения. Категория надежности подачи воды водозаборными сооружениями подземных вод. Трубчатые скважины – устройство, конструкции, оборудование. Фильтры скважин, конструкции, условия применения и расчет	2
<b>Тема 7:</b> Расчет скважин. Системы подачи воды от скважин. Схемы сборных водоводов. Основная задача комплексного расчета водозаборов. Совместная работа скважин, насосных станций, водоводов. Оборудование скважин.	2
<b>Тема 8:</b> Шахтные колодцы, их конструкции и расчет. Горизонтальные водозаборы, их типы, конструкции и расчет. Лучевые водозаборы, их типы, конструкции и расчет. Сооружения для каптажа родников.	2
<b>Тема 9:</b> Инфильтрационные водозаборы, особенности их работы. Восстановление производительности водозаборов подземных вод. Искусственное восполнение подземных вод.	2
<b>ИТОГО</b>	18
Семестр	7
Раздел 1. Оценка качества природных вод. Методы и технологические схемы улучшения качества природных вод	
<b>Тема 1:</b> Состав природных вод. Требования, предъявляемые к качеству вод. Классификации вод по объектам их использования. Методы и технологические процессы обработки воды. Классификация технологических схем улучшения качества воды. Выбор технологической схемы и состава сооружений.	2
Раздел 2. Методы и сооружения безреагентной обработки воды	
<b>Тема 2:</b> Предварительная обработка воды фильтрованием через сетки, ткани и пористые элементы. Макро- и микрофильтрование. Сетчатые барабанные фильтры, область их применения, конструкция	2
Раздел 3. Методы и сооружения реагентной обработки воды	
<b>Тема 3:</b> Коагулирование примесей воды – виды коагуляции, достоинства и недостатки Реагенты, используемые в технологии улучшения качества воды, их условия применения, дозы и место ввода. Реагентное хозяйство. Дозирование реагентов.	2
<b>Тема 4:</b> Смешение реагентов с водой. Классификация смесителей, их конструкции и	2

принцип расчета. Камеры хлопьеобразования, назначение и классификация. Камеры гидравлического и механического типов, их конструкции и принцип расчета.	
<b>Тема 5:</b> Удаление взвешенных веществ осаждением. Типы отстойников. Горизонтальные, вертикальные, радиальные отстойники и отстойники с малой глубиной отстаивания, их устройство и принцип расчета	2
<b>Тема 6:</b> Обработка в слое взвешенного осадка. Типы осветлителей, их конструкции и принцип расчета.	2
Раздел 4. Методы и сооружения очистки воды фильтрованием	
<b>Тема 7:</b> Удаление примесей воды фильтрованием. Классификация фильтров. Фильтрующие и поддерживающие слои. Распределительная система фильтров. Скорые открытые и напорные фильтры. Их устройство и принцип расчета. Промывка фильтров. Оборудование скорых фильтров.	2
<b>Тема 8:</b> Контактные осветлители и контактные префильтры, область применения, принцип работы, их устройство и принцип расчета.	2
Раздел 5. Обеззараживание воды	
<b>Тема 9:</b> Обеззараживание воды - методы, их классификация, область применения. Обеззараживание воды хлором и его производными (жидкий хлор, гипохлорит натрия, комбинированный дезинфектант «диоксид хлора и хлор»), озоном, перманганатом калия и йодом, ультрафиолетовыми лучами.	2
Раздел 6. Проектирование водоочистных комплексов	
<b>Тема 10:</b> Общие вопросы проектирования водоочистных комплексов. Принципы компоновки - главного корпуса и генплана и водоочистной станции. Типовые решения высотных схем водоочистных комплексов. Технологические схемы и сооружения по обработке промывных вод и осадков водоочистных комплексов.	2
<b>ИТОГО</b>	20
<b>ИТОГО</b>	66

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 формы обучения

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объем. акад. часы
<b>Семестр</b>		<b>5</b>
Раздел 3	ПЗ 1,2 Определение расчетных расходов воды на хозяйственно-питьевые нужды населения, на нужды промпредприятий, на полив, на тушение пожара. Режим потребления воды. Суточные расходы.	4
	ПЗ 3, 4 Составление сводного графика водопотребления с использованием ПЭВМ. Расчет режима работы НС-II.	4
Раздел 4	ПЗ 5 Расчет регулирующих емкостей.	2
Раздел 5	ПЗ 6 Трассировка водопроводных сетей.	2
	ПЗ 7 Подготовка сети к гидравлическому расчету. Определение путевых и узловых расходов	2
	ПЗ 8 Первоначальное потокораспределение.	2
	ПЗ 9 Выбор материала и определение диаметров трубопроводов. Подготовка исходных данных для увязки сети	2



	ПЗ 10, 11 Гидравлический расчет водопроводных сетей с использованием ЭВМ.	4
	ПЗ 12 Гидравлический и технико-экономический расчет водоводов. Определение числа блокировок.	2
	ПЗ 13 Определение свободных напоров в водопроводной сети. Карты свободных напоров.	2
	ПЗ 14 Построение продольного профиля водопровода с пьезометрическими линиями. Уточнение требуемого напора и подбор насосов НС-II.	2
Раздел 6	ПЗ 15 Фасонные части, арматура и оборудование водопроводной сети.	2
	ПЗ 16, 17 Конструирование водопроводной сети.	4
	ПЗ 18 Конструирование водопроводного колодца. Составление спецификации на материалы и оборудование.	2
<i>ИТОГО</i>		36
<b>Семестр</b>		<b>6</b>
Раздел 1	ПЗ 1 Расчет и конструирование речных водозаборов. Определение производительности водозабора. Определение природных условий забора воды. Выбор места расположения ВЗС.	2
	ПЗ 2 Выбор и разработка технологической схемы водозаборного сооружения. Расчет водоприемных окон, решеток, фильтрующих кассет, сеток и их подбор.	2
	ПЗ 3 Расчет самотечных, сифонных, всасывающих и напорных водоводов. Выбор метода промывки самотечных и сифонных линий.	2
	ПЗ 4 Расчет уровней воды в береговом колодце. Расчет НС-I.	2
	ПЗ 5 Расчет и подбор вспомогательного оборудования водозабора: оборудование для удаления осадка, дренажные и вакуумные насосы, грузоподъемное оборудование, рыбозащитные устройства.	2
	ПЗ 6 Конструирование берегового колодца. Мероприятия по шуголедовой защите водозаборов, по борьбе с биообрастанием. Берегоукрепление. Устойчивость береговых колодцев. Зоны санитарной охраны.	2
Раздел 2	ПЗ 7 Расчет и конструирование водозаборов подземных вод. Анализ условий залегания подземных вод. Выбор водоносного горизонта. Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод. Выбор и обоснование конструкции скважины. Фильтры скважин и их расчет	2
	ПЗ 8. Выбор и обоснование схемы сбора и подачи воды от скважин, расчет и подбор насосного оборудования.	2
	ПЗ 9 Расчет и проектирование шахтные колодцы, горизонтальных и лучевых водозаборов и сооружений для каптажа родников.	2
<i>ИТОГО</i>		18
<b>Семестр</b>		<b>7</b>
Раздел 1,3	ПЗ 1 Выбор технологической схемы и сооружений для обработки природных вод. Дозы реагентов. Принцип расчета и компоновки реагентного хозяйства.	2
Раздел 3	ПЗ 2 Расчет и конструирование смесителей	2
Раздел 2	ПЗ 3 Расчет сетчатых барабанных фильтров.	2
Раздел 3	ПЗ 4 Расчет и конструирование отстаивников.	2
	ПЗ 5 Расчет и конструирование камер хлопьеобразования.	2
	ПЗ 6 Расчет и конструирование элементов коридорного осветлителя со слоем взвешенного осадка.	2

Раздел 4	ПЗ 7 Расчет и конструирование скорых фильтров.	2	
	ПЗ 8 Расчет и проектирование контактных осветлителей, префильтров.	2	
Раздел 5	ПЗ 9 Расчет и проектирование установок по обеззараживанию воды.	2	
Раздел 6	ПЗ 10 Решение генплана и высотной схемы водоочистного комплекса.	2	
		<i>ИТОГО</i>	20
		<i>ИТОГО</i>	74

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента для очной и заочной форм обучения

Номер раздела	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы,
<b>Семестр</b>			<b>5</b>
<b>по разделу «К – курсовые работы, проекты»</b>			<b>36</b>
Раздел 3-6	Курсовой проект	«Водопроводные сети» Согласно индивидуальному заданию	36
<b>по разделу “Р – индивидуальная работа”</b>			<b>17</b>
Раздел 1-4	Коллоквиум №1	Тематика лекций №1-5	10
Раздел 3	Контрольная работа №1	Задания для контрольной работы №1 по разделу 3 «Водопотребление»	7
<b>по разделу “Т – текущая работа”</b>			<b>63</b>
Раздел 1-6	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	7
Раздел 1-6	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;	10
Раздел 1-6	Подготовка к практическим занятиям	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	10
Раздел 1-6	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
<i>ИТОГО</i>			<b>116</b>
<b>Семестр</b>			<b>6</b>
<b>по разделу “Р – индивидуальная работа”</b>			<b>21</b>
Раздел 1	Расчетно-графическая работа	«Водозаборные сооружения» Согласно индивидуальному заданию	21
<b>по разделу “Т – текущая работа”</b>			<b>15</b>
Раздел 1-2	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	2
Раздел 1-2	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
Раздел 1-2	Подготовка к практическим занятиям	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	3
Раздел 1-2	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	5



		<b>ИТОГО</b>	36
	<b>Семестр</b>		7
	<b>по разделу «К – курсовые работы, проекты»</b>		36
Раздел 1-6	Курсовая работа	«Водопроводные очистные сооружения» Согласно индивидуальному заданию	36
	<b>по разделу “Р – индивидуальная работа”</b>		16
Раздел 3,4	Коллоквиум №2	Тематика лекций №3-8	10
Раздел 1,3,4	Контрольная работа №2	Задания для контрольной работы №2 по теме 1,3,4	6
	<b>по разделу “Т – текущая работа”</b>		52
Раздел 1-6	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	5
Раздел 1-6	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;	6
Раздел 1-6	Подготовка к практическим занятиям	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	5
Раздел 1-6	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
		<b>ИТОГО</b>	104
		<b>ИТОГО</b>	256

## 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 контрольных работ, расчетно-графической работы, коллоквиума. Текущему контролю подлежат посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Водоснабжение») является промежуточная аттестация в форме экзаменов и зачета, КП, КР проводимая с учетом результатов текущего контроля в 5,6 семестрах на 3 курсе и 7 семестре на 4 курсе при очной форме 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
<b>5 семестр</b>				
1	Раздел 1. Понятия о системах водоснабжения	ПК-1, ПК-13	Кл №1	2



2	Раздел 2. Природные источники водоснабжения.	ПК-1	Кл №1	3
3	Раздел 3. Водопотребление	ПК-1,ПК-2, ПК-15	КП Кл №1 Кр № 1	по количеству обучающихся 9 25
4	Раздел 4. Системы водоснабжения и режим их работы.	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-15	КП Кл №1	по количеству обучающихся 9
5	Раздел 5. Системы подачи и распределения воды.	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-15	КП	по количеству обучающихся
6	Раздел 6. Материалы, оборудование и сооружения водопроводных сетей	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	КП	по количеству обучающихся
7	Все разделы	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-15	Экзамен	30
<b>6 семестр</b>				
8	Раздел 1. Сооружения для забора воды из поверхностных источников.	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	РГР	по количеству обучающихся
9	Раздел 2. Сооружения для забора подземных вод.	ПК-1,ПК-2,ПК-3	Зачет	18
10	Все разделы	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Зачет	44
<b>7 семестр</b>				
11	Раздел 1. Оценка качества природных вод. Методы и технологические схемы улучшения качества природных вод	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	КР Кр №2	по количеству обучающихся 5
12	Раздел 2. Методы и сооружения безреагентной обработки воды	ПК-1,ПК-2, ПК-13, ПК-15	КР	по количеству обучающихся
13	Раздел 3. Методы и сооружения реагентной обработки воды	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	КР Кл №2 Кр №2	по количеству обучающихся 20 16
14	Раздел 4. Методы и сооружения очистки воды фильтрованием	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	КР Кл №2 Кр №2	по количеству обучающихся 8 4
15	Раздел 5. Обеззараживание воды	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	КР	по количеству обучающихся
16	Раздел 6. Проектирование водоочистных комплексов	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	КР	по количеству обучающихся
17	Все разделы	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Экзамен	30

\* Примечание: Кр – контрольная работа, Кл – коллоквиум, КР – курсовая работа, КП – курсовой проект; РГР – расчетно-графическая работа

*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/разделам дисциплины для коллоквиума №1

1. Потребители воды и их требования к качеству воды.
  2. Нормы водопотребления.
  3. Табличное и графическое отображение режима потребления воды.
- ...

Вопросы по темам/разделам дисциплины для коллоквиума №2

1. Коагулянты используемые при водоподготовке, их дозы и место ввода.
  2. Организация реагентного хозяйства.
  3. Удаление примесей воды фильтрованием. Классификация фильтров.
- ...

Варианты заданий для контрольной работы №1

1. Определить расходы на хозяйственно-питьевые нужды населения города площадью 350 га расположенного во Владимирской области. Плотность населения - 265 чел/га. Степень благоустройства - внутренний водопровод и канализация с ванными и местными водонагревателями.
  2. Определить расход воды на полив для города расположенного в Астраханской области с численностью населения - 45000 чел.
  3. Определить общий расход на пожаротушение города с 3-5-этажными жилыми зданиями и промпредприятием. Число жителей в городе 75 тыс.чел. Промышленное предприятие расположено за чертой города и занимает площадь 4 га. Объем наибольшего здания шириной 30м составляет 15 тыс. м<sup>3</sup>, степень огнестойкости зданий - III, категория пожарной опасности производства - В.
- ...

Варианты заданий для контрольной работы №2

1. Выбрать технологическую схему подготовки питьевой воды при мутности 53 мг/л, цветности 60 градусов ПКШ и производительности 42 000 м<sup>3</sup>/сут.
  2. Определить виды, дозы и порядок ввода реагентов для обработки воды при ее мутности 245 мг/л, цветности 80 градусов и щелочности 2,2 мг-экв/л.
  3. Выбрать схему организации реагентного хозяйства при сухом хранении коагулянта для очистной станции производительности 20 000 м<sup>3</sup>/сут.
- ...

Критерии оценивания текущего контроля приведены в Положении об оценочных средствах

### 5.2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Примерная тематика курсовых работ (проектов), типовые задания на проектирование

Курсовой проекта №1 «Водопроводные сети»

Количество заданий соответствует количеству студентов в группе.

К заданию прилагается генплан населенного пункта (30 вариантов)



**УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ**

для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений населенных пунктов»

Студенту \_\_\_\_\_  
Группа \_\_\_\_\_  
Задание выдано \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.  
Срок сдачи проекта \_\_\_\_\_  
Руководитель \_\_\_\_\_

Казань, 201 \_\_\_\_ г.

**ДАнные ДЛя ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

- 1 Генеральный план населенного пункта под литером № \_\_\_\_\_ в масштабе 1:5000, 1:10000, 1:20000  
2 Основные данные о населенном пункте  
2.1 Климатические и гидрологические данные  
- место расположения объекта \_\_\_\_\_  
- грунты в районе строительства \_\_\_\_\_  
- глубина промерзания грунта \_\_\_\_\_ *определить* \_\_\_\_\_  
- глубина грунтовых вод, м \_\_\_\_\_  
- характеристика грунтовых вод: *артезианские, неартезианские*  
2.2 Характеристика застройки и санитарного благоустройства зданий

Район города	Плотность населения, чел/га	Этажность застройки	Степень благоустройства зданий
I			
II			
III			

2.3 Данные о коммунальных и общественных зданиях

Наименование	Мощность или пропускная способность	Часы работы	$K_{взв}$
Столовая	блюд/сут		3.0
Больница	место		2.5
Гостиница	место		2.5
Баня	чел/м		1.0
Прачечная	кг белья/смена		1.0
Детский сад	место		2.5
Школа-интернат	место		

2.4 Данные о промышленных предприятиях

№ предприятия	№ смены	Часы работы	Расходы на технологические нужды, м <sup>3</sup> /смен	$K_{взв}$	Требуемый напор, м	Требования к качеству воды	Количество рабочих в смену	В том числе в % от общего количества рабочих в смену					
								рабочих цехов		пользующихся душем			
								холодный цех	горячий цех	холодный цех	горячий цех		
1	1	8-16											
	2	16-24											
	3	0-8											
2	1	8-16											
	2	16-24											
	3	0-8											

Степень огнестойкости зданий	I, II, III, IV, V
Категория пожарной безопасности	A, Б, В, Г, Д, Е
Объем наибольшего здания, тыс м <sup>3</sup>	
Ширина здания, м	

2.5 Данные для определения поливочных расходов:

- 2.5.1 Из расчета на одного жителя \_\_\_\_\_  
2.5.2 По характеру планировки территории  
Разбивка застройки в % от общей площади:  
- усовершенствованных покрытий \_\_\_\_\_ %  
- зеленых насаждений \_\_\_\_\_ %  
2.5.3 Автомашинами поливается \_\_\_\_\_ % территории  
2.5.4 Непосредственно из реки забирается \_\_\_\_\_ % поливочного расхода  
2.6 Разработать рабочие чертежи узлового колодца № \_\_\_\_\_

**Примечание:** Генплан населенного пункта является основой для выполнения последующих курсовых проектов по водоснабжению («Водозаборные сооружения» и «Водопроводные сети»)

Руководитель проекта \_\_\_\_\_

**ОБЪЕМ И СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Курсовой проект «Водопроводные сети» состоит из графической части и пояснительной записки.

**Пояснительная записка** объемом 20-30 страниц выполняется на писчей бумаге формата А4 на одной или на обеих сторонах листа и оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД и должна включать задание на проектирование, содержание, введение, определение расходов воды по категориям водопотребителей, сводную таблицу водопотребления по городу, расчет работы ИС-II и смещенный график водопотребления и водополучения, расчет объемов бака водонапорной башни и резервуаров чистой воды, обоснование принятой схемы и трассировки водопроводной сети, расчеты по подготовке и гидравлической увязке сети, технико-экономический расчет водоводов, карты свободных напоров, описание конструкции водопроводной сети, список использованной литературы, приложение спецификации оборудования.

**Графическая часть** выполняется на листе ватмана формата А1 в карандаше или с применением компьютерной графики. На листе вычерчивается детализовка водопроводного кольца в масштабе 1:50 или 1:100 и конструкция узлового колодца (план и разрез) в масштабе 1:20 или 1:25. Конструирование узлового колодца - по указанию руководителя работы.



Расчетно-графическая работа «Возаборные сооружения»

Количество заданий соответствует количеству студентов в группе.

К заданию прилагается генплан населенного пункта (30 вариантов)

<p>КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</p> <p>Кафедра водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ</b> на расчетно-графическую работу «Возаборные сооружения»</p> <p>для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство направленность (профиль) «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений населенных пунктов»</p> <p>Студенту _____ Группа _____ Задание выдано _____ 201__ г. Срок сдачи _____ Руководитель _____</p> <p>Казань 201__ г.</p>	<p><b>ДАнные ДЛя ПРоЕКТИРОВАнИя</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Генеральный план города под литером _____</li><li>2. Город расположен в _____</li><li>3. Расчетные расходы воды, м<sup>3</sup>/сут: общегородской _____ противопожарный _____</li><li>4. Общее число жителей в городе, чел. _____</li><li>5. Грунты в района строительства _____</li><li>6. Данные об источнике водоснабжения</li><li>6.1 Поверхностный источник _____<ul style="list-style-type: none"><li>- отметки, м: высокий уровень воды (ВУВ) _____ низкий уровень воды (НУВ) _____ уровень ледохода _____ уровень ледостава _____</li><li>- глубина источника при НУВ _____</li><li>- скорости течения воды, м/с: средняя _____ максимальная _____ минимальная _____</li><li>- наличие льда и довного льда _____</li><li>- устойчивость берегов и дна _____</li><li>- источник судоходный, несудоходный, лесосплавной _____</li></ul></li></ol> <p>Руководитель _____</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Курсовая работа «Водопроводные очистные сооружения»

Количество заданий соответствует количеству студентов в группе.

К заданию прилагается генплан населенного пункта (30 вариантов)

**УЧЕБНОЕ ЗАДАНИЕ**

к курсовой работе  
«Водопроводные очистные сооружения»  
для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство,  
направленность (профиль) «Теплогазоснабжение, вентиляция,  
водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений населенных пунктов»

Студенту \_\_\_\_\_  
Группа \_\_\_\_\_  
Задание выдано \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.  
Срок сдачи работы \_\_\_\_\_  
Руководитель \_\_\_\_\_

Казань, 201 \_\_\_\_ г.

**ДАнные для проектирования**

1. На основании курсового проекта «Водопроводные сети» и расчетно-графической работы «Водозаборные сооружения» принимаются данные

- генеральный план города под литером \_\_\_\_\_
  - место расположения \_\_\_\_\_
  - производительность очистных сооружений \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/сут
  - общее число жителей в городе \_\_\_\_\_ чел.
  - грунты в районе строительства \_\_\_\_\_
  - глубина промерзания грунта \_\_\_\_\_ *определил*
  - глубина грунтовых вод \_\_\_\_\_ м
2. Источник водоснабжения \_\_\_\_\_
3. Качество воды в источнике \_\_\_\_\_

Показатели качества	Единицы измерения	Результаты анализа
Мутность	мг/л	
Цветность	град	
Общая жесткость	мг-экв/л	
Карбонатная жесткость	мг-экв/л	
Активная реакция	pH	
Щелочность	мг-экв/л	
Окисляемость	мг О <sub>2</sub> /л	
Плотный остаток	мг/л	
Температура	°С	
Запах и привкус	балл	
Общее число колоний	шт в мл	
Кол-титр	мл	
Нитраты	мг/л	
Нитриты	мг/л	
Хлориды	мг/л	
Сульфаты	мг/л	
Фтор	мг/л	
Железо	мг/л	
Фенол	мг/л	
Нефтепродукты	мг/л	
Планктон	к/мл	

Руководитель проекта \_\_\_\_\_

**ОБЪЕМ И СОСТАВ РАБОТЫ**

Курсовая работа состоит из графической части и пояснительной записки

Пояснительная записка объемом 25-30 страниц выполняется на писчей бумаге формата А4 на одной или на обеих сторонах листа и оформляется в соответствии с требованиями ГОСТов и должна включать:

- задание на проектирование;
- генплан населенного пункта с указанием местоположения водопроводных очистных сооружений и границей 1-ого пояса зоны санитарной охраны;
- содержание;
- введение;
- анализ качества природной воды;
- выбор технологической схемы и состава сооружений очистной станции;
- гидравлические и технологические расчеты сооружений, подбор оборудования;
- составление высотной схемы;
- разработка генплана очистной станции;
- зоны санитарной охраны;
- список использованной литературы.

Графическая часть проекта выполняется на 2-х листах ватмана формата А1 в карандаше или с применением компьютерной графики.

- На должны быть представлены:
- высотная схема водопроводной станции;
  - генплан очистной станции в масштабе 1:500;
  - экспликация зданий и сооружений станции;
  - главный корпус очистной станции (план и разрез) в масштабе 1:100 или 1:200.



Зачет по дисциплине проводится по вопросам

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Классификация ВЗС из поверхностных источников
2. Требования, предъявляемые к водозаборным сооружениям.
3. Природные условия забора воды из поверхностных источников.
4. Выбор места расположения водозаборных сооружений поверхностных вод.

...

Задачи к зачету

1. Определить производительность водозаборного сооружения, если городской расход составляет  $29800 \text{ м}^3/\text{сут}$ , противопожарный –  $1375 \text{ м}^3/\text{сут}$
2. Определить отметки уровней воды в береговом сеточном колодце водозаборного сооружения берегового типа при нормальном режиме работы. Водоприемные отверстия перекрыты сороудерживающими решетками. Уровни воды в источнике: ВУВ - 27.500 м, НУВ – 23.3.
3. Определить характеристику природных условий забора воды при следующих явлениях на реке:
  - русло и берега устойчивые с сезонными деформациями  $\pm 0.15\text{м}$ ;
  - внутриводное льдообразование прекращается с установлением ледостава;
  - мощность ледостава – 0,6м;
  - наличие сора, водорослей, дрейсен, баянуса, мидий вызывающих помехи в работе водозабора.

...

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 2 вопроса и 1 практическая задача, необходимая для контроля умения и/или владения.

Примеры экзаменационных билетов  
5 семестр 3 курс дневной формы обучения

Билет №1

1. Режим работы отдельных сооружений систем водоснабжения и их функциональная взаимосвязь
2. Типы зонных систем водоснабжения.
3. Определить расход воды на полив для города расположенного в Республике Татарстан с численностью населения – 120 тыс. чел.

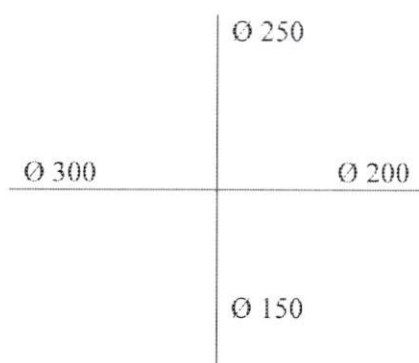
Билет №2

1. Принципы определение диаметров труб и потери напора в них
2. Способы перехода водопроводных линий через препятствия.
3. Определить расход на пожаротушение промышленного предприятия расположенного на площади 8 га. Объем наибольшего здания шириной 30м составляет  $30 \text{ тыс. м}^3$ , степень огнестойкости зданий - II, категория пожароопасности производства - А.

Билет №3

1. Неравномерность расходования воды, коэффициенты суточной и часовой неравномерности водопотребления.
2. Типы водоводов и водопроводных сетей. Принципы трассировки водопроводных линий, учет требований надежности.

3. Выполнить детализовку узлового водопроводного колодца:



Примеры экзаменационных билетов  
7 семестр 4 курс дневной и заочной форм обучения

Билет №1

1. Камеры хлопьеобразования гидравлического типа. Конструкции, область применения и принцип расчета.
2. Удаление примесей воды фильтрованием. Классификация фильтров.
3. Выбрать технологическую схему подготовки питьевой воды при мутности 1830 мг/л, цветности 95 градусов ПКШ и производительности 47 000 м<sup>3</sup>/сут.

Билет №2

1. Методы и технологические процессы обработки воды.
2. Общие вопросы проектирования водоочистных комплексов. Принципы решения генплана водоочистной станции.
3. Выбрать схему организации реагентного хозяйства при мокром хранении коагулянта для очистной станции производительности 25 000 м<sup>3</sup>/сут.

Билет №3

1. Выбор технологической схемы и состава сооружений улучшения качества воды.
2. Организация реагентного хозяйства.
3. Определить виды, дозы и порядок ввода реагентов для обработки воды при ее мутности 245 мг/л, цветности 80 градусов и щелочности 2,2 мг-экв/л.

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
Код и наименование компетенции	
<b>ПК-1 Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</b>	
Знать: нормативную базу и принципы проектирования инженерных систем и оборудования в области водоснабжения	Методы и технологические процессы обработки воды. Классификация технологических схем улучшения качества воды.
Уметь: систематизировать исходные данные для проектирования систем водо-	Провести анализ качества природной воды



Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
снабжения	
Владеть: методиками расчета и конструирования элементов систем водоснабжения	Определить расстояние от поверхности фильтрующей загрузки до кромок желобов. Высота фильтрующего слоя – 1.2 м, относительное расширение загрузки при промывки – 50%.
<b>ПК-2 Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования</b> деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	
Знать: методы проектирования систем водоснабжения	Принципы трассировки водопроводных сетей
Уметь: проектировать элементы систем водоснабжения в соответствии с техническим заданием	Выполнить трассировку кольцевой и тупиковой водопроводной сети
Владеть: навыками проектирования элементов системы водоснабжения	Представить трассировку кольцевой водопроводной сети по заданному генплану
<b>ПК-2 Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования</b> деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	
Знать: методы проектирования элементов систем водоснабжения	Принципы трассировки водопроводных сетей
Уметь: проектировать элементы систем водоснабжения в соответствии с техническим заданием	Выполнить трассировку кольцевой и тупиковой водопроводной сети по заданному генплану
Владеть: навыками проектирования элементов системы водоснабжения	Представить трассировку кольцевой водопроводной сети по заданному генплану населенного пункта
<b>ПК-3 Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b>	
Знать: порядок выбора и обоснования альтернативного варианта проектного решения	Принципы технико-экономического расчета водопроводных сетей.
Уметь: правильно выбирать варианты проектных решений для предварительного технико-экономического сравнения вариантов	Составить альтернативные варианты трассировки водопроводных сетей населенного пункта
Владеть: методиками предварительного технико-экономического обоснования проектных и конструкторских решений	На основе технико-экономического расчета определить наиболее выгодные диаметры водоводов от НС-II до сети. Расход воды подаваемый по водоводам составляет 1600 м <sup>3</sup> /ч.
<b>ПК-13 Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта</b>	



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>по профилю деятельности</b>	
Знать: о новых тенденциях развития технологий водоподготовки и оборудования систем водоснабжения	Обеззараживание воды комбинированным дезинфектантом «диоксид хлора и хлор».
Уметь: пользоваться научно-технической и нормативной литературой в области водоснабжения	Применить данные из научно-технической литературы для разработки технологии очистки природных вод в соответствии с современными требованиями
Владеть: отечественным и зарубежным опытом при проектировании водопроводных сетей, водозаборных и очистных сооружений	Выбрать и обосновать технологическую схему подготовки питьевой воды при мутности 830 мг/л, цветности 95 градусов ПКШ, содержании фенолов 0.2 мг/л, нефтепродуктов 0.05 мг/л и производительности 47 000 м <sup>3</sup> /сут.
<b>ПК-15 Способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок</b>	
Знать: нормативные требования по составлению и оформлению пояснительной записки курсового проекта (работы)	Правила составления оформления пояснительных записок курсового проекта «Водопроводные сети», расчетно-графической работы «Водозаборные сооружения» и курсовой работы «Водопроводные очистные сооружения»
Уметь: составлять и оформлять пояснительную записку курсового проекта (работы)	Уметь составлять и оформлять пояснительные записки курсового проекта «Водопроводные сети», расчетно-графической работы «Водозаборные сооружения» и курсовой работы «Водопроводные очистные сооружения»
Владеть: правилами составления и оформления пояснительной записки курсового проекта (работы)	Составить и оформить пояснительные записки курсового проекта «Водопроводные сети», расчетно-графической работы «Водозаборные сооружения» и курсовой работы «Водопроводные очистные сооружения»

### 5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Водоснабжение» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.3.1 Шкала оценивания экзамена

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные,



		глубокие знания программы дисциплины «Водоснабжение», умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины «Водоснабжение», умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускающему незначительные неточности в ответе и решении задач
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов дисциплины «Водоснабжение», необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины «Водоснабжение», допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий, решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

Таблица 5.3.2 Шкала оценивания курсового проекта

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Проект выполнен в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме проекта. Оформление проекта соответствует предъявляемым требованиям. При защите проекта студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.
«хорошо»	повышенный уровень	Проект выполнен в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению проекта. При защите проекта студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Проект выполнен в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме проекта. Грубые недостатки в оформлении проекта. При защите проекта студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Проект выполнен не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме проекта. Грубые недостатки в оформлении проекта. При защите проекта студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

Таблица 5.3.3 Шкала оценивания курсовой работы

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.
«хорошо»	повышенный уровень	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

Оценка результатов обучения по дисциплине «Водоснабжение» 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 5.3.4 Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины «Водоснабжение», умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины «Водоснабжение», 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. в библиотеке + на кафедре
1	Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение. – М.: Стройиздат, 1995. – 688 с.	75 экз.
2	Крыжановский А.Н. Водозаборные сооружения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Крыжановский, И.А. Косолапова. — Электрон. текстовые данные.	ЭБС IPRbooks



	— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2014. — 121 с. — 978-5-7795-0693-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68757.html">http://www.iprbookshop.ru/68757.html</a>	
3	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>	ЭБС IPRbooks

## 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.1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения / Общ.ред. М.Г.Журбы. - 3-е изд., доп.и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 400с.	17
2	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 / Общ.ред. М.Г.Журбы. - 3-е изд., доп.и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 552с.	17
3	Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3т.: Учеб.пособие. Т.3. Системы распределения и подачи воды / Общ.ред. М.Г.Журбы. - 3-е изд., доп.и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 408с.	17
4	Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка: Учеб. пособие для вузов / под ред. Г.И.Николадзе. - 2-е изд. - М. : МГУ, 2003. - 680с.	3
5	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
6	Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справ. пособие. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: БАСТЕТ, 2007. - 336 с.	192/3
5	Курганов А.М. Водозаборные сооружения систем коммунального водоснабжения [Текст] : учеб. пособие. - М. : Интеграл, 2013. - 246с.	2
6	Орлов Е.В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Орлов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 100 с. — 978-5-7264-0736-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/19999.html">http://www.iprbookshop.ru/19999.html</a>	ЭБС IPRbooks
7	Гальперин Е.М. Водозаборы подземных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.М. Гальперин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 64 с. — 978-5-9585-0299-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20456.html">http://www.iprbookshop.ru/20456.html</a>	ЭБС IPRbooks
8	Водозаборные сооружения систем коммунального водоснабжения : Учебное пособие. - М,СПб : АСВ, СПбГАСУ, 1998. - 246с.	27
9	Старинский В.П., Михайлик Л.Г. Водозаборные и очистные сооружения коммунальных водопроводов: Учеб. пособие. – Мн.: Выш. шк., 1989. – 269 с.	40

### 6.3. Методические разработки по дисциплине

1. Водопроводные сети. Методические указания для студентов направления подготовки «Строительство». / Сост: Нуруллин Ж.С., Шешегова И.Г. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2014. – 33 с.
2. Гидравлический расчет кольцевых водопроводных сетей с использованием ЭВМ». Методические указания для студентов «Строительство» / Сост.: Нуруллин Ж.С., Шешегова И.Г. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2014. – 16 с.
3. Составление сводной таблицы водопотребления и подбора режима работы ИС-II. Методические указания для студентов направления подготовки «Строительство» / Сост: Нуруллин Ж.С., Шешегова И.Г. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2014. – 16 с.
4. Водозаборные сооружения поверхностных вод. Методические указания для студентов направления «Строительство». / Сост: Шешегова И.Г., Нуруллин Ж.С. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2013. – 31 с.
5. Водозаборные сооружения подземных вод. Методические указания для студентов направления «Строительство»/ Каз. Гос. арх.- строит. университет; Сост.: Имаев А.Н., Нуруллин Ж.С., Заббаров А.Н., Адельшин А.Б. - Казань, КГАСА, 2005. - 30 с.
6. Водопроводные очистные сооружения. Методические указания для студентов направления «Строительство»./ Каз. гос.archit.- строит. академия; Сост.: А.Н. Заббаров, И.Г. Шешегова - Казань, 2003. – 26 с.
7. «Снижение содержания хлорорганических соединений в питьевой воде» Методические указания для студентов направления подготовки «Строительство» (бакалавриат, магистратура) / Сост. Шешегова И.Г., Нуруллин Ж.С. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2017. – 29 с.
8. Методические указания по оформлению графической части курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ по водоснабжению и водоотведению для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» / Сост. Абитов Р.Н., Нуруллин Ж.С., Селюгин А.С., Бусарев А.В., Урмитова Н.С., Сафин Р.С., Низамова А.Х., Хисамеева Л.Р., Шешегова И.Г., – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2016. – 37 с.
9. Методические указания по оформлению текстовой части курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ по водоснабжению и водоотведению для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» / Сост. Абитов Р.Н., Нуруллин Ж.С., Селюгин А.С., Бусарев А.В., Урмитова Н.С., Сафин Р.С., Низамова А.Х., Хисамеева Л.Р., Шешегова И.Г., – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2016. – 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.
2. СП 30.13330.2012. Свод правил. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*. Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 68 с.
3. СП 8.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности. – М.: Минрегион России, 2009. – 16 с.
4. СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности. – М.: Минрегион России, 2009. – 8 с.
5. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\*. Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 113 с.
6. СанПиН 2.1.4.10.74-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора России, 2002. – 103 с.



7. ГОСТ 18599-2001\*. Трубы напорные из полиэтилена. Введ. 01.01.2003. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 23 с.

8. ГОСТ 5525-88. Части соединительные чугунные, изготовленные литьем в песчаные формы для трубопроводов. – М.: Издательство стандартов, 1988. – 33с.

заверено НТБ КГАСУ *Ирассе*

### **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 (курсового проекта (работы), расчетно-графической работы).
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. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point.

При освоении данной дисциплины также предусмотрено использование следующего специального программного обеспечения:

1. Autodesk AutoCAD

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

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

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 по нормативным документам.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Водоснабжение» изучается в течение 5,6 семестра на 3 курсе и 7 семестра на 4 курсе при очной 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, работа с текстом основной и дополнительной литературы. Решение задач заданной теме по алгоритму. Подготовка к практическим занятиям включает в себя выполнение домашнего задания, предполагающего доработку конспекта лекции, ознакомление с основной и дополнительной литературой, отработку основных вопросов, рекомендованных к рассмотрению на практическом занятии.
Курсовой проект (работа)	<i>Курсовой проект (работа)</i> : 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. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовому проекту (работе) находится в методических материалах по дисциплине
Контрольная работа	При подготовке к контрольной работе рекомендуется работа с материалами практических занятий, учебной и справочной литературой, самостоятельное решение задач по теме контрольной работы, подготовка ответов на вопросы.
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.
Подготовка к экзамену (зачету)	Подготовка к экзамену 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)
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение
3	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
		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования	Технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение