

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

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 «Водоотведение и очистка сточных вод»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

«Водоснабжение и водоотведение»

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год набора 2014

Кафедра

«Водоснабжение и водоотведение»

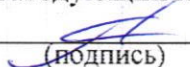
г. Казань - 2018 г.

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.

Разработали:
доцент кафедры «Водоснабжение и водоотведение»
к.т.н., доцент Урмитова Н.С.

доцент кафедры «Водоснабжение и водоотведение»
к.т.н., доцент Селюгин А.С.


Рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры «Водоснабжение и водоотведение»
"14" 06 2018 г.

Протокол № 9
Заведующий кафедрой
 /Абитов Р.Н./
(подпись)

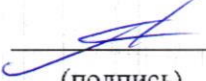
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии
Института строительных технологий и инженерно-
экологических систем

"20" 06 2018 г.
Протокол № 5

 /Солдатов Д.А./
(подпись)

Руководитель ОПОП

 /Абитов Р.Н./
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

<p>Дисциплина «Водоотведение и очистка сточных вод» <i>место дисциплины – вариативная часть</i> <i>Блока 1. Дисциплины (модули)</i> <i>трудоемкость - 11 ЗЕ/ 396 часов</i> <i>форма промежуточной аттестации – экзамен, КП</i></p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>формирование у студентов компетенций в области проектирования и строительства систем и сооружений водоотведения.</p>
<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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><i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативную базу и принципы проектирования инженерных систем и оборудования в области водоотведения; – стандартные пакеты по графическому оформлению проектной документации; – принципы сбора и систематизации информационных исходных данных для проектирования систем водоотведения с последующей разработкой технической документации в соответствии с нормативными документами; – новые тенденции развития технологий очистки сточных вод и оборудования систем водоотведения; – нормативные требования по составлению отчетов по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – систематизировать исходные данные для проектирования систем водоотведения; – пользоваться стандартными программами графического оформления проектной документации; – выбирать конкретные технологии для очистки сточных вод, рационально планировать генпланы канализационных очистных сооружений, размещать технологическое оборудование в зданиях очистных сооружений;

	<p>–пользоваться научно-технической и нормативной литературой. –составлять отчеты по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений. Владеть: –методиками расчета и конструирования элементов систем водоотведения; –навыками работы со стандартными программами графического оформления проектной документации; –расчетом технико-экономического обоснования выбранных технологий очистки сточных вод, расчетами сооружений для очистки сточных вод и обработки осадков; –методами анализа научно-технической информации; –правилами составления отчетов по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений.</p>
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p style="text-align: center;"><u>6 семестр</u></p> <p>Раздел 1. Системы водоотведения и основы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Раздел 2. Дождевые водоотводящие сети и сооружения на водоотводящих сетях.</p> <p style="text-align: center;"><u>7 семестр</u></p> <p>Раздел 1. Условия спуска очищенных сточных вод в водоемы и методы механической очистки сточных вод. Раздел 2. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.</p> <p style="text-align: center;"><u>8 семестр</u></p> <p>Раздел 1. Биологическая очистка сточных вод в биофильтрах и аэротенках. Раздел 2. Биологическая очистка сточных вод с глубоким удалением биогенных элементов и глубокая очистка сточных вод. Раздел 3. Уплотнение, стабилизация, обезвоживание, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод. Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод.</p>

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» является формирование у студентов компетенций в области проектирования и строительства систем и сооружений водоотведения.

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 «Водоотведение и очистка сточных вод»:

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования , планировки и застройки населенных мест	<p>Знать: нормативную базу и принципы проектирования инженерных систем и оборудования в области водоотведения</p> <p>Уметь: систематизировать исходные данные для проектирования систем водоотведения</p> <p>Владеть: методиками расчета и конструирования элементов систем водоотведения</p>
ПК-2	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	<p>Знать: стандартные пакеты по графическому оформлению проектной документации</p> <p>Уметь: пользоваться стандартными программами графического оформления проектной документации</p> <p>Владеть: навыками работы со стандартными программами графического оформления проектной документации</p>
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	<p>Знать: принципы сбора и систематизации информационных исходных данных для проектирования систем водоотведения с последующей разработкой технической документации в соответствии с нормативными документами</p> <p>Уметь: выбирать конкретные технологии для очистки сточных вод, рационально планировать генпланы канализационных очистных сооружений, размещать технологическое оборудование в зданиях очистных сооружений</p> <p>Владеть: расчетом технико-экономического обоснования выбранных технологий очистки сточных вод, расчетами сооружений для очистки сточных вод и обработки осадков.</p>
ПК-13	Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	<p>Знать: о новых тенденциях развития технологий очистки сточных вод и оборудования систем водоотведения</p> <p>Уметь: пользоваться научно-технической и нормативной литературой</p> <p>Владеть: методами анализа научно-технической информации</p>

ПК-15	Способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок.	Знать: нормативные требования по составлению отчетов по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений
		Уметь: составлять отчеты по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений
		Владеть: правилами составления отчетов по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Водоотведение и очистка сточных вод» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Механика грунтов», «Геодезия», «Геология», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Теплоснабжение с основами теплотехники», «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики», «Строительные материалы», «Основы гидравлики и теплотехники», «Насосы и воздухоудвнные станции», «Санитарно-техническое оборудование зданий», «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения», «Водоснабжение».

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин: «Строительные конструкции и механизация строительства», «Автоматизация систем ВиВ», «Основы промышленного ВиВ», «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества», «Водоподготовка», «Технология очистки сточных вод», «Очистка сточных вод», «Технология очистки природных вод», «Управление проектами», «Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения», для проведения следующих практик: «Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (геодезическая)», «Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ознакомительная)», «Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (геологическая)», «Научно-исследовательская работа», «Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика): 2-ая производственная (технологическая)», «Преддипломная практика», для подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Дисциплина изучается на 6 семестре 3 курса, на 7, 8 семестрах 4 курса при заочной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 113 е.л., 396 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	Заочная форма				Объем контактной работы
	Распределение часов	Семестр			
		6	7	8	
Аудиторные занятия (всего) в том числе	52	16	20	16	52
- лекции (Л)	24	8	8	8	24
- лабораторные занятия (ЛЗ)	6	-	6	-	6
- практические занятия (ПЗ)	22	8	6	8	22
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	344	128	88	128	10
- по разделу "К"	72	36	-	36	4
- выполнение курсового проекта (КП)	36	36	-	36	
- по разделу "Р"	21	9	6	6	3
- выполнение расчетно-графической работы (РГР)	-	-	-	-	
- написание реферата (Рф.)	9	1/9	-	-	
- подготовка к коллоквиуму (Кл.)	-	-	-	-	
- выполнение контрольной работы (Кр.)	12	-	1/6	1/6	
- по разделу "Т"	251	83	82	86	
- проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами, подготовка к практическим занятиям.		47	46	50	
- подготовка к экзамену		36	36	36	
Вид промежуточной аттестации (экзамен)		Экз.	Экз.	Экз.	3
Общая трудоёмкость	часы	396	144	108	144
	зачётные единицы	11	4	3	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 4.1 Содержание занятий лекционного типа (лекции) заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Наименование тем, лекций и программные вопросы	Объем, акад. часы
6 семестр		
Раздел 1. Системы водоотведения и основы гидравлического расчета водоотводящих сетей	<p>Тема 1: Сточные виды, их классификация. Основные санитарно-химические параметры стоков различных классов. Элементы водоотводящих систем.</p> <p>Тема 2: Коллекторы бассейнов водоотведения. Аварийно-регулирующие резервуары. Районные и главные насосные станции. Системы водоотведения населенных мест и промышленных предприятий.</p> <p>Тема 3: Гидравлический расчет водоотводящих сетей. Расчет самотечных и напорных участков сети.</p> <p>Тема 4: Самоочищающие скорости и уклоны. Трассировка систем водоотведения: объемлющая, по пониженной стороне квартала, черезквартальная.</p> <p>Тема 5: Определение расчетных расходов для участков сети. Гидравлический расчет и построение продольных профилей водоотводящей сети.</p>	2 (2-СРС)
Раздел 2. Дождевые водоотводящие сети и сооружения на водоотводящих сетях	<p>Тема 6: Атмосферные осадки и их количество. Интенсивность, продолжительность и повторяемость дождей. Гидравлический расчет дождевой сети и построение продольных профилей водостоков.</p> <p>Тема 7: Напорный режим работы дождевой сети. Сооружения на водосточной сети. Дождеприемники.</p> <p>Тема 8: Трубы керамические, бетонные и железобетонные, хризотилцементные, пластмассовые, их соединения.</p> <p>Тема 9: Смотровые и колодцы и камеры. Перепадные колодцы. Переходы под железными и автомобильными дорогами и трамвайными путями. Дюкеры и их расчет. Эстакады. Разделительные камеры и ливнеспуски. Выпуски дождевых вод в водоемы.</p>	2 (2-СРС)
ИТОГО		8 (10-СРС)
7 семестр		
Раздел 1. Условия спуска очищенных сточных вод в водоемы и методы механической очистки сточных вод	<p>Тема 1: Свойства и состав сточных вод. Условия спуска очищенных сточных вод в водоемы хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного значения.</p> <p>Тема 2: Определение необходимой степени очистки сточных вод.</p> <p>Тема 3: Методы механической очистки сточных вод. Схемы очистных станций. Решетки, их конструкции, расчет. Комбинированные решетки-дробилки.</p> <p>Тема 4: Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные. Конструкции и расчет.</p> <p>Тема 5: Реагентные и безреагентные методы интенсификации первичного осветления сточных вод. Модернизация конструкций первичных отстойников с целью повышения их технологической эффективности.</p>	2 (2-СРС)

	Тема 6: Предварительная аэрация сточных вод с избыточным активным илом и биопленкой после биофильтров.	
Раздел 2. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях	Тема 7: Биологическая очистка сточных вод. Классификация сооружений биологической очистки. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Тема 8: Поля орошения и фильтрации. Методы расчета и устройство. Распределение и отведение сточных вод. Биологические пруды, их устройство и область применения	2 (2-СРС)
	ИТОГО	8 (8-СРС)
8 семестр		
Раздел 1. Биологическая очистка сточных вод в биофильтрах и аэротенках	Тема 1: Биофильтры: характеристика биопленки, технологические схемы работы. Конструкции и расчет биофильтров. Вентиляция биофильтров. Тема 2: Аэротенки. Технологические схемы работы аэротенков. Конструкции аэротенков. Расчет аэротенков. Аэрационные системы аэротенков. Вторичные отстойники после аэротенков и биофильтров.	2 (2-СРС)
Раздел 2. Биологическая очистка сточных вод с глубоким удалением биогенных элементов и глубокая очистка сточных вод	Тема 3: Процессы биологической очистки вод от соединений азота и фосфора. Тема 4: Новые технологические схемы блоков биологической очистки с денитрификацией и дефосфатированием. Реагентное удаление фосфора. Технологические схемы и условия применения. Тема 5: Глубокая очистка сточных вод. Методы удаления дисперсных и растворенных органических и неорганических соединений загрязняющих веществ. Тема 6: Методы удаления мелкодисперсных взвешенных веществ. Фильтры с зернистой загрузкой, их конструкции и расчет. Микрофильтрация. Методы обеззараживания сточных вод. Выпуски сточных вод в водоемы.	2 (2-СРС) 2 (2-СРС)
Раздел 3. Уплотнение, стабилизация, обезвоживание, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод	Тема 7: Состав и свойства осадков сточных вод, методы обработки осадков сточных вод. Уплотнение осадков сточных вод. Илоуплотнители вертикального и радиального типов. Тема 8: Сгустители осадка. Стабилизация осадков сточных вод в метантенках и аэробных стабилизаторах. Методы обезвоживания осадков и сооружения механического обезвоживания. Обеззараживание осадков. Утилизация осадков сточных вод.	2 (2-СРС)
	ИТОГО	8 (8-СРС)

Таблица 4.2 Лабораторные работы для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Наименование занятий и рассматриваемые вопросы	Объем, акад. часы
7 семестр		
Раздел 1	ЛЗ 1. Изучение кинетики седиментации взвешенных веществ на торсионных весах	2

Раздел 2	ЛЗ 2. Моделирование работы аэротенка–смесителя	2
	ЛЗ 3. Моделирование работы метантенка	2
	ИТОГО	6

Таблица 4.3 Практические занятия для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Наименование занятий и рассматриваемые вопросы	Объем, акад. часы
6 семестр		
Раздел 1	ПЗ 1. Выбор системы и схемы водоотведения. ПЗ 2. Трассировка водоотводящих сетей населенного пункта. Построение розы ветров.	2 (2-СРС)
	ПЗ 3. Определение расходов сточных вод, поступающих от населения. Определение сосредоточенных расходов. ПЗ 4. Определение расходов сточных вод промышленных предприятий. Определение модуля стока. Определение средних расходов от постоянно проживающего населения.	2 (2-СРС)
	ПЗ 5. Определение расчетных расходов по участкам водоотводящей сети. ПЗ 6. Составление таблицы расчетных расходов по участкам водоотводящей сети.	2 (2-СРС)
Раздел 1,2	ПЗ 7. Гидравлический расчет производственно-бытовой водоотводящей сети. ПЗ 8. Составление таблицы гидравлического расчета производственно-бытовой водоотводящей сети.	2 (2-СРС)
ИТОГО		8 (8-СРС)
7 семестр		
Раздел 1,2	ПЗ 1. Определение концентрации загрязнений в поступающих сточных водах. Определение коэффициента смешения. ПЗ 2. Определение необходимой степени очистки сточных вод по содержанию взвешенных веществ, по БПК _{полн} и по растворенному в воде кислороду.	2 (2-СРС)
	ПЗ 3. Выбор и обоснование технологии очистки сточных вод и обработки осадков на основе анализа исходных данных и научно-технической информации по проектированию очистных сооружений канализации. ПЗ 4. Расчет решеток. Подбор оборудования для прессования отбросов с решеток.	2 (2-СРС)
	ПЗ 5. Расчет песколовков горизонтальных, аэрируемых, тангенциальных. ПЗ 6. Расчет первичных отстойников вертикальных, горизонтальных, радиальных.	2 (2-СРС)
	ИТОГО	6 (6-СРС)
8 семестр		

Раздел 1-3	ПЗ 1. Расчет высоконагружаемых биологических фильтров. ПЗ 2. Расчет соросительных систем биофильтров.	2 (2-СРС)
	ПЗ 3. Расчет аэротенков-вытеснителей, аэротенков-смесителей для биологической очистки сточных вод.	2
	ПЗ 4. Расчет блоков биологической очистки для глубокой очистки биологически очищенных сточных вод от соединений азота и фосфора.	2
	ПЗ 5. Расчет вторичных отстойников после аэротенков и биофильтров	2
	ИТОГО	8 (2-СРС)

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад.часы
6 семестр			
по разделу «К – курсовые работы, проекты»			36
Разделы 1,2	Курсовой проект №1	Согласно индивидуальному заданию	36
по разделу «Р – индивидуальная работа»			9
Разделы 1,2	Реферат	Согласно индивидуальному заданию	9
по разделу «Т – текущая работа»			83
Разделы 1,2	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий.	12
Разделы 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.	23
Раздел 1	Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	12
Разделы 1,2	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
ИТОГО			128
7 семестр			
по разделу «Р – индивидуальная работа»			6
Раздел 1,2	Контрольная работа №1	Задания для контрольной работы №1 по разделу №1, тема №2 «Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные. Их назначение, конструкции и расчет»	6
по разделу «Т – текущая работа»			82

Разделы 1,2	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий.	12
Разделы 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;	22
Раздел 1	Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	12
Разделы 1,2	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
ИТОГО			88
8 семестр			
по разделу “К – курсовые работы, проекты”			36
Разделы 1-3	Курсовой проект №2	Согласно индивидуальному заданию	36
по разделу “Р – индивидуальная работа”			6
Раздел 1	Контрольная работа №2	Задания для контрольной работы №2 по разделу №1, тема №1 «Аэротенки: показатели активного ила, закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях, классификация аэротенков. Технологические схемы работы аэротенков. Расчет аэротенков»	6
по разделу “Т – текущая работа”			86
Разделы 1,2	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий.	12
Разделы 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.	26
Раздел 1	Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	12
Разделы 1-3	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
ИТОГО			128

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 контрольной работы, реферата. Текущему контролю подлежат посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод») является промежуточная аттестация в форме экзамена, КП, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 6 семестре на 3 курсе и в 7, 8 семестрах на 4 курсе заочной формы 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
6 семестр				
1	Раздел 1. Системы водоотведения и основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.	П,К-1,ПК-2,ПК-3 ПК-13, ПК-15	Рф КП № 1	15 по количеству обучающихся
2	Раздел 2. Дождевые водоотводящие сети и сооружения на водоотводящих сетях.	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Рф КП № 1	15 по количеству обучающихся
	Все разделы	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Экзамен	30
7 семестр				
1	Раздел 1. Условия спуска очищенных сточных вод в водоемы и методы механической очистки сточных вод. Ус	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Кр № 1	3
2	Раздел 2. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Кр № 1	3
	Все разделы	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Экзамен	30
8 семестр				
1	Раздел 1. Биологическая очистка сточных вод в биофильтрах и аэротенках.	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Кр № 2 КП № 2	3 по количеству обучающихся
2	Раздел 2. Биологическая очистка сточных вод с глубоким	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	КП № 2	по количеству обучающихся

	удалением биогенных элементов и глубокая очистка сточных вод .			
3	Раздел 3 Уплотнение, стабилизация, обезвоживание, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод.	ПК-1,ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	КП№ 2	по количеству обучающихся
	Все разделы	ПК-1,ПК-2, ПК-3, ПК-13, ПК-15	Экзамен	30

* Примечание: Рф – реферат, Кр – контрольная работа, КП – курсовой проект.

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

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Примерный перечень вопросов для подготовки рефератов:

6 семестр

1. Сточные виды, их классификация.
2. Основные санитарно-химические параметры стоков различных классов.
- ...

Варианты заданий для контрольной работы №1

1. Определить расходы сточных вод от постоянно проживающего населения в городе, находящемся в средней полосе РФ. Площадь застройки 1-го района 140 га, 2-го района 120 га. Плотность населения в 1-ом районе 320 чел/га, во 2-ом районе 260 чел/га. Степень благоустройства зданий: в 1-ом районе застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией, с ванными и централизованным горячим водоснабжением; во 2-ом районе застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией, с ванными и местными водонагревателями.
2. Определить сосредоточенные расходы сточных вод от коммунально-бытовых предприятий: баня на 80 чел/час, время работы 16 ч/сутки; прачечная на 500 кг/смену, время работы 16ч/сутки; столовая на 800 блюд/сутки, время работы 16 ч/сутки; школа на 700 учащихся, время работы 8 ч/сутки; больница на 300 коек, время работы 24 ч/сутки; гостиница на 200 мест, время работы 24 ч/сутки.
- ...

Варианты заданий для контрольной работы №2

1. Рассчитать первичные вертикальные отстойники для очистной станции с суточным расходом сточных вод $11000 \text{ м}^3/\text{сут}$; максимальный секундный расход $0,2 \text{ м}^3/\text{с}$. Концентрация взвешенных веществ в осветляемой воде 210 мг/л .
2. Рассчитать первичные горизонтальные отстойники для очистной станции с суточным расходом сточных вод $19000 \text{ м}^3/\text{сут}$; максимальный секундный расход $0,42 \text{ м}^3/\text{с}$. Концентрация взвешенных веществ в осветляемой воде 270 мг/л .
3. Рассчитать первичные радиальные отстойники для очистной станции с суточным расходом сточных вод $36000 \text{ м}^3/\text{сут}$; с максимальным секундным расходом $0,45 \text{ м}^3/\text{с}$. Кон-

центрация взвешенных веществ в сточной воде, поступающей на очистку 250 мг/л.

Критерии оценивания текущего контроля приведены в Положении об оценочных средствах.

5.2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Примерная тематика курсовых проектов, типовые задания на проектирование

Курсовой проект №1 «Водоотводящие сети населенного пункта»

Количество выдаваемых заданий соответствует количеству студентов в группе.

К заданию прилагается генплан населенного пункта (30 вариантов)

<p>КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ Кафедра водоснабжения и водоотведения</p> <p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ</p> <p>к выполнению курсового проекта на тему «Водоотводящие сети населенного пункта» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение»</p> <p>Студенту _____</p> <p>Группы _____ курса _____</p> <p>Руководитель проекта _____</p> <p>Задание выдано _____</p> <p style="text-align: right;">Казань 20__ г.</p>	<p style="text-align: center;">ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ</p> <p>Город под литером _____ расположен в _____ Характер грунтов _____ Грунтовые воды на глубине, м _____ Характеристика грунтовых вод _____ Плотность населения: а) в первом районе, чел/га _____ б) во втором районе, чел/га _____ Степень благоустройства жилого сектора: а) в первом районе _____ б) во втором районе _____</p> <p style="text-align: center;">СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ РАСХОДЫ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Коммунальные предприятия и учреждения</th> <th colspan="2">1 район</th> <th colspan="2">2 район</th> </tr> <tr> <th>количество</th> <th>режим работы</th> <th>количество</th> <th>режим работы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Баня, чел/ч</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Прачечная, кг/см</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Столовая, блюд/сут</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Больница, койко-мест</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Школа, место</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Гараж, а/м</td> <td>легковые</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>грузовые</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Гостиница, мест.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Коммунальные предприятия и учреждения	1 район		2 район		количество	режим работы	количество	режим работы	Баня, чел/ч					Прачечная, кг/см					Столовая, блюд/сут					Больница, койко-мест					Школа, место					Гараж, а/м	легковые				грузовые				Гостиница, мест.				
Коммунальные предприятия и учреждения	1 район		2 район																																														
	количество	режим работы	количество	режим работы																																													
Баня, чел/ч																																																	
Прачечная, кг/см																																																	
Столовая, блюд/сут																																																	
Больница, койко-мест																																																	
Школа, место																																																	
Гараж, а/м	легковые																																																
	грузовые																																																
Гостиница, мест.																																																	

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

Наименование	Смены	Количество трудящихся				Производственные сточные воды		
		всего, чел.	По цехам, %		принимающих душ по цехам, %		количество по сменам, м ³	коэффициент часовой неравномерности
			гор.	Хол.	Гор.	Хол.		
I	8-16							
II	16-24							
III	0-8							

Руководитель проекта _____

Курсовой проект №2 «Канализационные очистные сооружения населенного пункта»
Количество заданий соответствует количеству студентов в группе.

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра водоснабжения и водоотведения

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсового проекта на тему:
«Канализационные очистные сооружения населенного пункта»
для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение»

Студенту _____ группы _____

Задание выдано _____

Срок сдачи проекта _____

Руководитель проекта _____

Казань 20__ г.

ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Из курсового проекта «Водоотводящие сети населенного пункта» берется месторасположение города, количество населения, расходы бытовых и производственных сточных вод и т.д.
2. Данные по водоему:
 - а) категория водоема _____
 - б) минимальный расход воды в водоеме при 95% обеспеченности, м³/с _____
 - в) средняя скорость течения, м/с _____
 - г) средняя глубина водоема, м _____
 - д) концентрация растворенного кислорода, мг/л _____
 - е) концентрация взвешенных веществ, мг/л _____
 - ж) концентрация органических загрязнений по БПК₅, мг/л _____
 - и) константа скорости потребления кислорода K₁ _____
 - к) константа скорости растворения кислорода K₂ _____
 - л) водопользование ниже выпуска сточных вод по фарватеру, м _____, по прямой, м _____
 - л) температура речной воды, °C _____
3. Глубина залегания грунтовых вод, м _____
4. Характеристика грунтовых вод _____
5. Физико-химическая характеристика производственных сточных вод:
 - а) концентрация взвешенных веществ, мг/л _____
 - б) концентрация органических соединений по БПК₅, мг/л _____

Подпись руководителя _____

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 2 вопроса и 1 практическое задание, необходимое для контроля умения и владения.

Примеры экзаменационных билетов 6 семестр

Экзаменационный билет № 1

1. Сточные воды, их классификация.
2. Трубы керамические, бетонные и железобетонные, хризотилцементные, пластмассовые, их соединения.
3. Установить степень благоустройства зданий в населенном пункте с населением 50 тыс. чел., если удельный расход сточных вод равен 1,3 л/с·га. Площадь жилых кварталов 120 га. В городе имеются баня, прачечная. Суточный расход стоков от указанных предприятий, соответственно, 400 и 700 м³/сут.

Экзаменационный билет № 2

1. Основные санитарно-химические параметры стоков различных классов.
2. Коллекторы из сборных железобетонных элементов.
3. Определить максимальный суточный расход сточных вод поселка, если дано: площадь застройки – 220 га, плотность населения – 280 чел/га, средняя норма водоотведения – 220 л/чел·сут. Максимальный коэффициент суточной неравномерности K_{сут.макс}=1.3.

...

Примеры экзаменационных билетов 7 семестр

Экзаменационный билет № 1

1. Свойства и показатели сточных вод.
2. Биологические пруды, их расчет и устройство.
3. Определить концентрацию взвешенных веществ в смеси бытовых и производственных сточных вод для населенного пункта с удельным водоотведением 220 л/(чел·сут). Расход бытовых сточных вод 28000 м³/сут, производственных 3000 м³/сут. Концентрация взвешенных веществ в производственных сточных водах 290 мг/л.

Экзаменационный билет № 2

1. Санитарно-химический анализ воды.
2. Поля орошения и фильтрации. Методы расчета и устройство. Распределение и отведение сточных вод.
3. Определить необходимую степень очистки сточных вод по содержанию взвешенных веществ для водоема I категории. Расход воды в реке при 95% обеспеченности 3,6 м³/с; средний расход сточных вод 0,4 м³/с, коэффициент смешения $\alpha=0,99$, содержание взвешенных веществ в воде водоема до спуска сточных вод 10,8 г/м³.

...

Примеры экзаменационных билетов 8 семестр

Экзаменационный билет № 1

1. Аэротенки: показатели активного ила, закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях.
2. Методы обеззараживания сточных вод. Оборудование и сооружения для обеззараживания воды соединениями хлора, ультрафиолетовым облучением и озонированием.
3. Определить расход подаваемого в аэротенки воздуха. Система аэрации - пневматическая, мелкопузырчатая. Пропускная способность сооружений 32000 м³/сут, максимальный часовой расход 2040 м³/ч. Глубина аэротенка - 4,6 м, среднемесячная температура воды за летний период - 20 °С, концентрация кислорода в аэротенке - 2 мг/л, растворимость кислорода в воде - 11,2 мг/л, коэффициент, учитывающий тип аэратора $K_1=1,68$, коэффициент, зависящий от глубины погружения аэраторов $K_2=2,52$, коэффициент качества воды - $K_3=0,85$, коэффициент, учитывающий температуру сточных вод, $K_t=1$.

Экзаменационный билет № 2

1. Классификация и конструкции аэротенков. Технологические схемы работы аэротенков.
2. Методы удаления мелкодисперсных взвешенных веществ. Фильтры с зернистой загрузкой, их конструкции.
3. Рассчитать вторичные радиальные отстойники после аэротенков для очистной станции пропускной способностью 32000 м³/сут, максимальный часовой расход 2040 м³/ч. Доза активного ила $a_1=5$ г/л; иловый индекс $J_1=80$ см³/г. Эффект осветления воды в первичных отстойниках равен 48 %. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде, поступающей на очистку, равна 280 мг/л, концентрация органических загрязнений в сточной воде по БПКполн равна 260 мг/л.

Таблица 5.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплин

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	
Знать: нормативную базу и принципы проектирования инженерных систем и оборудования в области водоотведения	Выбор системы и схемы водоотведения населенного пункта. Трассировка водоотводящих сетей. Выбор технологии очистки сточных вод и обработки осадков.
Уметь: систематизировать исходные данные для проектирования систем водоотведения	Определить концентрацию загрязнений в смеси бытовых и производственных сточных вод для населенного пункта с удельным водоотведением 250 л/(чел·сут). Расход бытовых сточных вод 48000 м ³ /сут, производственных 5000 м ³ /сут. Концентрация взвешенных веществ в производственных сточных водах 300 мг/л.
Владеть: методиками расчета и конструирования элементов систем водоотведения	Рассчитать горизонтальные песколовки с круговым движением воды. Суточный расход сточных вод 12000 м ³ /сут; удельное водоотведение равно 250 л/(сут·чел).
ПК-2. 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	
Знать: стандартные пакеты по графическому оформлению проектной документации	Методы инженерных изысканий и состав проектных работ по проектированию водоотводящих сетей и комплексов очистных сооружений.
Уметь: пользоваться стандартными программами графического оформления проектной документации	Разработать генплан очистной станции с суточным расходом сточных вод 42000 м ³ /сут. Концентрация взвешенных веществ в сточной 280 мг/л, БПКполн равна 270 мг/л. Содержание загрязнений в очищенной воде не более 5 мг/л.
Владеть: навыками работы со стандартными программами графического оформления проектной документации	Рассчитать и запроектировать первичные горизонтальные отстойники для очистной станции с расходом сточных вод 23000 м ³ /сут; максимальный секундный расход 0,36 м ³ /с; гидравлическая крупность взвеси равна 1,71 мм/с; коэффициент использования объема отстойника равен 0,5.
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.	
Знать: принципы сбора и	Методы технико-экономической оценки

систематизации информационных исходных данных для проектирования систем водоотведения с последующей разработкой технической документации в соответствии с нормативными документами	вариантов проектных решений сооружений для очистки сточных вод и обработки осадков.
Уметь: выбирать конкретные технологии для очистки сточных вод, рационально планировать генпланы канализационных очистных сооружений, размещать технологическое оборудование в зданиях очистных сооружений	Выбрать и обосновать технологию очистки сточных вод и обработки осадков для очистной станции расходом сточных вод 35000 м ³ /сут. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде 270 мг/л, БПК _{полн} равна 250 мг/л. Содержание загрязнений в очищенной воде не более 5 мг/л.
Владеть: расчетом технико-экономического обоснования выбранных технологий очистки сточных вод, расчетами сооружений для очистки сточных вод и обработки осадков	Выполнить технико-экономическое обоснование применения различных типов первичных отстойников для очистной станции с суточным расходом сточных вод 22000 м ³ /сут. Требуемый эффект очистки в первичных отстойниках 52%.
ПК-13. Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	
Знать: о новых тенденциях развития технологий очистки сточных вод и оборудования систем водоотведения	Биологическая очистка сточных вод от соединений азота и фосфора. Новые технологические схемы блоков биологической очистки с удалением биогенных элементов.
Уметь: пользоваться научно-технической и нормативной литературой	Применить данные из научно-технической литературы для разработки технологии очистки сточных вод и обработки осадков в соответствии с современными требованиями
Владеть: методами анализа научно-технической информации	Выбрать и обосновать технологию очистки сточных вод с глубоким удалением азота и фосфора. Производительность сооружений 54000 м ³ /сут. Концентрация загрязнений в сточной воде, поступающей на очистку: взвешенные вещества – 90 мг/л, БПК ₅ – 100 мг/л, азот общий – 28 мг/л, азот аммонийный – 23 мг/л, фосфор общий – 4,5 мг/л.
ПК-15. Способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	
Знать: нормативные требования по составлению отчетов по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений	Нормативные требования составления отчетов по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений
Уметь: составлять отчеты по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений	Составить отчет по расчетам расходов сточных вод промышленного предприятия на территории населенного пункта.
Владеть: правилами составления отчетов по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений	Рассчитать песколовки для очистной станции производительностью 78000 м ³ /сут и составить отчет по выполненной работе.

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

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

Таблица 5.3.1 Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод», умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов.
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод», умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускающему не критичные 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, 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, 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 уро-	Проект выполнен в соответствии с утвержденным пла-

	всень	ном, 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.

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
1	Воронов, Юрий Викторович. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : учебник для вузов / под общ.ред. Ю.В. Воронова. - 4-е изд., доп.и перераб. - М. : АСВ, 2006. - 704с. - ISBN 5-93093-119-4 : 460.00.	45 экз.
2	Ласков, Юрий Михайлович. Примеры расчетов канализационных сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Водоснабжение и канализация" и "Рац. использование водных ресурсов и обезвреживание пром. стоков". - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1987. - 255с. : ил. - 0.70.	95 экз.
3	Орлов Б.В. Управление стоком с территории мегаполиса [Электронный ресурс] : монография / Б.В. Орлов, И.Г. Бойкова, В.В. Волшаник. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 330 с. — 978-5-7264-0954-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27467 . — ЭБС «IPRbooks», по паролю	ЭБС IPRbooks

6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке
1	Воронов, Юрий Викторович. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : учебник для вузов / под общ. ред. Ю.В. Воронова. - 5-е изд., доп.иперераб. - М. : АСВ, 2009. – 760 с. - ISBN 5-93093-119-4 : 676.00	10 экз.
2	Кичигин, Виктор Иванович. Обработка и утилизация осадков при-	14 экз.

	родных и сточных вод [Текст] : учеб. пособие предназначено для студ.5-го курса спец. "Водоснабжение и водоотведение" / Самарский гос.архит.-строит.ун-т. - Самара : СГАСУ, 2008. - 204с. - ISBN 978-5-9585-0270-7 : 345.00	
3	Очистка муниципальных сточных вод с повторным использованием воды и обработанных осадков [Электронный ресурс] : теория и практика / Н.И. Куликов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — : Логос, 2014. — 400 с. — 978-5-98704-802-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/70739 . — ЭБС «IPRbooks», по паролю	ЭБС IPRbooks
4	Мишуков Б.Г. Глубокая очистка городских сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мишуков Б.Г., Соловьева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 180 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30006 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	ЭБС IPRbooks
5	Гогина Е.С. Удаление биогенных элементов из сточных вод [Электронный ресурс]: монография/ Гогина Е.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 120 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16325 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	ЭБС IPRbooks
6	Журавлева И.В. Проектирование наружных водоотводящих сетей [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Журавлева И.В., Куралесин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 86 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22666 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	ЭБС IPRbooks
7	Рубанов Ю.К. Канализационные сети и очистные сооружения [Электронный ресурс]/ Рубанов Ю.К.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 171 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28347 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	ЭБС IPRbooks
8	Расчет и проектирование канализационных очистных сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 200 с. — 978-5-9585-0693-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62893 . — ЭБС «IPRbooks», по паролю	ЭБС IPRbooks
9	Амбросова Г.Т. Очистные сооружения канализации. Обработка, обеззараживание и обеззараживание осадка городских сточных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Т. Амбросова, А.А. Функ, Н.В. Синеева. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2016.— 109 с. — 978-5-7795-0794-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68813 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю	ЭБС IPRbooks

6.3 Методические разработки по дисциплине

1.Расчет и проектирование производственно-бытовой водоотводящей сети: Учебное пособие/А.Б. Адельшин, Н.С. Урмитова, А.С. Селюгин, А.В. Бусарев, Н.А. Муратова. – Казань,КазГАСУ, 2011.–57 с.

2. Водоотводящие сети поверхностных сточных вод: Учебное пособие/А.Б. Адельшин, Н.С. Урмитова, А.С. Селюгин, А.В. Бусарев, Л.Р. Хисамеева.– Казань, Изд-во Казанск. гос. архитект.–строит. ун-та, 2012.–90 с.
3. Расчет сооружений механической очистки сточных вод населенных пунктов: Учебное пособие/А.Б. Адельшин, А.С. Селюгин, А.В. Бусарев, Н.С. Урмитова, Н.А. Муратова.– Казань, КазГАСУ, 2010. –57 с.
4. Расчет сооружений биологической очистки сточных вод населенных пунктов: Учебное пособие/А.Б. Адельшин, А.С. Селюгин, А.В. Бусарев, Н.С. Урмитова, Л.Р. Хисамеева.– Казань, КГАСУ, 2011. –90 с.
5. Обработка осадков городских сточных вод: Учебное пособие/ Л.Р. Хисамеева, А.С.Селюгин, Р.Н. Абитов, А.В. Бусарев, Н.С. Урмитова. – Казань, Изд-во Казанск. гос. архитект.–строит. ун-та , 2016. –105 с.
6. Очистка сточных вод и обработка осадков. Лабораторный практикум по водоотведению для студентов направления «Строительство» профиль «Водоснабжение и водоотведение».Сборник лабораторных работ /Сост: А.В. Бусарев, А.С. Селюгин , Н.С.Урмитова. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.–строит. ун-та, 2014. – 63 с.

6.4. Нормативная документация

1. СП 30.13330.2012. Свод правил. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 626) из информационного банка "Строительство"
2. СП 32.13330.2012. Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/11) (ред. от 30.12.2015)из информационного банка "Строительство"
3. "СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*" (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 275) (ред. от 13.12.2017) из информационного банка "Строительство".
4. СанПиН 2.1.5.980-00. 2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22.06.2000) (с изм. от 04.02.2011, с изм. от 25.09.2014).

Заверено ИТБ 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 «водоснабжения и водоотведения» 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 (курсовых проектов).
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 PowerPoint.

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 «Водоотведение и очистка сточных вод» изучается в течение в 6 семестра на 3 курсе и 7,8 семестров 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; помечать 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 рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к кон-

	трольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.
Курсовой проект	Курсовой проект: 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.
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.
Реферат	<i>Реферат</i> : Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Разработка реферата является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов очного и заочного обучения. Студенты очного обучения разрабатывают рефераты по указанию преподавателя. Тему реферата студент выбирает из перечня оставшихся тем. Реферат должен свидетельствовать о том, насколько глубоко студент усвоил содержание темы, в какой степени удачно он анализирует учебный материал и грамотно излагает свои суждения.
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой.
Подготовка к экзамену	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)
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория «Очистка и контроль качества природных и сточных вод»	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории
		Учебная лаборатория «Канализация»	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории
4	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	щихся	ся (компьютерный класс библиотеки)	возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета
		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых проектов)	Технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение