

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.06. "Водоотведение"

(индекс и наименование дисциплины из учебного плана)

Направление подготовки

08.03.01. Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

"Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий,
оружений населенных пунктов"

(наименование направленности подготовки)

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

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

Разработали:

доцент кафедры
водоснабжения и водоотведения
к.т.н., доцент Селюгин А.С.

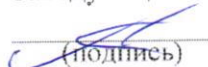
доцент кафедры
водоснабжения и водоотведения
к.т.н., доцент Урмитова Н.С.

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
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» место дисциплины – вариативная часть Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость - 12 ЗЕ/ 432 часа форма промежуточной аттестации – экзамен, зачет, КП</p>	
<p>Цель освоения дисциплины</p>	<p>формирование у студентов компетенций в области проектирования и строительства систем и сооружений водоотведения.</p>
<p>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</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>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативную базу и принципы проектирования инженерных систем и оборудования в области водоотведения; – методы проведения инженерных изысканий и проектных работ; – методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации; – новые тенденции развития технологий очистки сточных вод и оборудования систем водоотведения; – нормативные требования составления 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. – проектировать водоотводящие сети и комплексы очистных сооружений; – выбирать оптимальные технологии для очистки сточных вод и обработки осадков; – пользоваться научно-технической литературой при разработке технологий очистки сточных вод и обработки осадков; – составлять отчеты по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений. <p>Владеть:</p>

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методиками расчета и конструирования элементов систем водоотведения. – методами расчета и проектирования сооружений для очистки сточных вод и обработки осадков; – расчетом технико-экономического обоснования выбранных технологий очистки сточных вод, расчетами сооружений для очистки сточных вод и обработки осадков; – отечественным и зарубежным опытом при проектировании водоотводящих сетей и очистных сооружений; – правилами составления отчетов по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений.
Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)	<p style="text-align: center;">5 семестр</p> <p>Раздел 1. Системы водоотведения населенных мест. Раздел 2. Схемы водоотведения населенных мест и промпредприятий Раздел 3. Расчет дождевых сетей. Раздел 4. Трубы, коллекторы и сооружения на водоотводящей сети. Раздел 5. Перекачка сточных вод.</p> <p style="text-align: center;">6 семестр</p> <p>Раздел 1. Условия спуска очищенных сточных вод в водоемы. Раздел 1. Механическая очистка сточных вод. Раздел 3. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.</p> <p style="text-align: center;">7 семестр</p> <p>Раздел 1. Биологическая очистка сточных вод в аэротенках. Раздел 2. Биологическая очистка сточных вод с глубоким удалением биогенных элементов. Раздел 3 Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод. Раздел 4. Методы обработки осадков сточных вод Раздел 5. Обезвоживание и утилизация осадков сточных вод</p>

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Водоотведение» 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) «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений, населенных пунктов» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Водоотведение»:

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 изы-	Знать: нормативную базу и принципы проектирования инженерных систем и оборудования в области

	сканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>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: методы проведения инженерных изысканий и проектных работ</p> <p>Уметь: проектировать водоотводящие сети и комплексы очистных сооружений</p> <p>Владеть: методами расчета и проектирования сооружений для очистки сточных вод и обработки осадков</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: методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации</p> <p>Уметь: выбирать оптимальные технологии для очистки сточных вод и обработки осадков</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: новые тенденции развития технологий очистки сточных вод и оборудования систем водоотведения</p> <p>Уметь: пользоваться научно-технической литературой при разработке технологий очистки сточных вод и обработки осадков</p> <p>Владеть: отечественным и зарубежным опытом при проектировании водоотводящих сетей и очистных сооружений</p>
ПК-15	способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	<p>Знать: нормативные требования по составлению отчетов по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений</p> <p>Уметь: составлять отчеты по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений</p> <p>Владеть: правилами составления отчетов по выполненным проектам водоотводящих сетей и очистных сооружений</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Гидравлика, водоснабжение и водоотведение», «Насосы и нагнетатели», «Санитарно-техническое оборудование зданий», 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 (геологическая). Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика), 2-ая производственная (технологическая).

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин: «Основы промышленного водоотведения», для проведения следующих практик: Преддипломная практика, для подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Дисциплина изучается в 5,6 семестрах на 3 курсе и 7 семестре на 4 курсе при очной форме обучения; в 6 семестре на 3 курсе и 7,8 семестрах на 4 курсе при заочной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 з.е., 432 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	Очная форма					Заочная форма				
	Распределение часов	Семестр			Объем контактной работы	Распределение часов	Семестр			Объем контактной работы
5		6	7	6			7	8		
Аудиторные занятия (всего) в том числе	164	64	36	64	164	52	20	12	20	52
- лекции (Л)	82	28	18	36	82	26	10	6	10	26
- лабораторные занятия (ЛЗ)										
- практические занятия (ПЗ)	82	36	18	28	82	26	10	6	10	26
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	268	116	36	116	7	380	160	60	160	7
- по разделу "К"	72	36		36	4	72	36		36	4
- выполнение курсового проекта (КП)	72	36		36		72	36		36	
- по разделу "Р"	57	17	21	19	3	57	17	21	19	3
- выполнение расчетно-графической работы (РГР)										
- написание реферата (Рф.)	32	1/10	1/12	1/10		32	1/10	1/12	1/10	
- подготовка к коллоквиуму (Кл.)										
- выполнение контрольной работы (Кр.)	25	1/7	1/9	1/9		23	1/7	1/9	1/9	
- по разделу "Т"	139	63	15	61		251	107	39	105	
- проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознаком-		28	5	26			72	29	70	

	ление с нормативными и методическими документами, - подготовка к практическим занятиям.										
	- подготовка к экзамену		35	10	35			35	10	35	
Вид промежуточной аттестации			Экз	Зач.	Экз	2		Экз	Зач.	Экз	2
зачет/экзамен											
Общая трудоёмкость	часы	432	180	106	180	173	432	180	108	180	61
	зачётные единицы	12	5	2	5		12	5	2	5	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
5 семестр		
Раздел 1 Системы водоотведения населенных мест	<i>Тема 1:</i> Сточные виды, их классификация. Основные санитарно-химические параметры стоков различных классов. Элементы водоотводящих систем. Коллекторы бассейнов водоотведения. Аварийно-регулирующие резервуары. Районные и главные насосные станции.	2
	<i>Тема 2:</i> Системы водоотведения населенных мест, их классификация, историческое развитие. Технологическая характеристика систем водоотведения.	2
	<i>Тема 3:</i> Системы водоотведения промышленных предприятий: прямоточные, повторно-последовательные и рециклические системы. Бессточные маловодоемкие технологии.	2
Раздел 2 Схемы водоотведения населенных мест и промпредприятий	<i>Тема 4:</i> Схемы водоотведения населенных мест и промышленных предприятий. Трассировка уличных сетей водоотведения.	2
	<i>Тема 5:</i> Расходы воды и коэффициенты неравномерности водоотведения. Глубина заложения сетей. Определение расчетных расходов для участков сети.	2
	<i>Тема 6:</i> Гидравлический расчет водоотводящих сетей. Расчет самотечных и напорных участков сети. Самоочищающие скорости и уклоны. Гидравлический расчет и построение продольных профилей водоотводящей сети.	2
Раздел 3 Расчет дождевых сетей	<i>Тема 7:</i> Атмосферные осадки и их количество. Интенсивность, продолжительность и повторяемость дождей. Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	2
	<i>Тема 8:</i> Метод «предельных интенсивностей» расчета водостоков. Гидравлический расчет дождевой сети и построение продольных профилей водостоков.	2
	<i>Тема 9:</i> Напорный режим работы дождевой сети. Сооружения на водосточной сети. Дождеприемники.	2
Раздел 4 Трубы, коллекторы и сооружения на водоотводящей сети	<i>Тема 10:</i> Трубы керамические, бетонные и железобетонные, хризотилцементные, металлические, пластмассовые, их соединения. Коллекторы из сборных железобетонных элементов.	2
	<i>Тема 11:</i> Смотровые и колодцы и камеры. Перепадные колодцы. Переход через реки и овраги. Переходы под железными и автомобильными дорогами и трамвайными путями.	2
	<i>Тема 12:</i> Дюкеры и их расчет. Эстакады. Разделительные камеры и	2

	ливнеспуски. Выпуски дождевых вод в водоемы.	
Раздел 5 Перекачка сточных вод	Тема 13: Расчет и проектирование насосных станций. Плановое и высотное размещение насосных станций. Расчет работы насосов и напорных водоводов.	2
	Тема 14: Оборудование насосных станций: предохранительное, измерительное, техническое. Конструирование насосных станций, аварийно-регулирующих резервуаров.	2
ИТОГО		28
6 семестр		
Раздел 1 Условия спуска очищенных сточных вод в водоемы	Тема 1: Свойства и показатели сточных вод. Санитарно-химический анализ воды.	2
	Тема 2: Условия спуска очищенных сточных вод в водоемы хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного значения.	2
	Тема 3: Предельно-допустимые концентрации (ПДК), предельно-допустимый сброс (ПДС), предельно-допустимые выбросы (ПДВ). Определение необходимой степени очистки сточных вод.	2
Раздел 2 Механическая очистка сточных вод	Тема 4: Методы механической, биологической, физико-химической и химической очистки сточных вод. Схемы очистных станций. Решетки. Комбинированные решетки-дробилки.	2
	Тема 5: Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Область применения и конструкции. Обработка и утилизация осадков из песколовок.	2
	Тема 6: Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные. Область применения и конструкции.	2
Раздел 3 Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях	Тема 7: Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Поля орошения и фильтрации, их устройство. Распределение и отведение сточных вод. Биологические пруды, их классификация и устройство.	2
	Тема 8: Биологические фильтры: классификация, технологические схемы работы биофильтров.	2
	Тема 9: Конструкции биофильтров. Системы орошения и вентиляции биофильтров.	2
ИТОГО		18
7 семестр		
Раздел 1 Биологическая очистка сточных вод в аэротенках	Тема 1: Аэротенки: показатели активного ила, закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях.	2
	Тема 2: Классификация и конструкции аэротенков. Технологические схемы работы аэротенков. Расчет аэротенков.	2
	Тема 3: Аэрационные системы аэротенков. Конструкции, условия применения. Техничко-экономические показатели работы различных типов и схем аэротенков.	2
	Тема 4: Комбинированные сооружения. Дисковые погружные биофильтры, аэротенки-отстойники, конструкции и принцип работы.	2
Раздел 2 Биологическая очистка сточных вод удалением биогенных элементов	Тема 5: Процессы биологической очистки вод от соединений азота и фосфора. Технологические схемы блоков биологической очистки с денитрификацией и дефосфотированием.	2
	Тема 6: Конструкции блоков биологической очистки. Перемешивающее и аэрационное оборудование.	2
	Тема 7: Реагентное удаление фосфора. Технологические схемы и условия применения.	2
	Тема 8: Вторичные отстойники после биофильтров и аэротенков. Интенсификация работы вторичных отстойников.	2

Раздел 3 Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод	Тема 9: Глубокая очистка биологически очищенных сточных вод. Методы удаления дисперсных и растворенных органических и неорганических соединений загрязняющих веществ.	2
	Тема 10: Методы удаления мелкодисперсных взвешенных веществ. Фильтры с зернистой загрузкой, их конструкции.	2
	Тема 11: Методы обеззараживания сточных вод. Оборудование и сооружения для обеззараживания воды соединениями хлора, ультрафиолетовым облучением и озонированием.	2
	Тема 12: Выпуски сточных вод в водоемы. Условия выпуска сточных вод в море и водохранилище. Конструкции и расчет выпусков.	2
Раздел 4 Методы обработки осадков сточных вод	Тема 13: Состав и свойства осадков сточных вод, основные задачи и направления их обработки.	2
	Тема 14: Уплотнение осадков сточных вод. Принцип работы и конструкции сооружений.	2
	Тема 15: Методы стабилизации осадков сточных вод (химические и биохимические, аэробные и анаэробные). Методы кондиционирования осадков (реагентные, физические, термофизические и термохимические).	2
Раздел 5 Обезвоживание и обеззараживание осадков сточных вод	Тема 16: Методы обезвоживания осадков. Методы и сооружения для уплотнения осадков. Методы и сооружения обезвоживания осадков в естественных условиях. Методы и сооружения механического обезвоживания осадков.	2
	Тема 17: Обеззараживание осадков. Утилизация осадков сточных вод: компостирование, термическая сушка, сжигание, переработка). Полигоны и хранилища осадков.	2
	Тема 18: Проектирование водоотводящих систем и сооружений. Инженерные изыскания. Проектные работы. Проектирование водоотводящих сетей и комплексов очистных сооружений. Сравнение и технико-экономическая оценка вариантов проектных решений.	2
ИТОГО		36

Таблица 4.2 Содержание занятий лекционного типа (лекции) для заочной формы обучения

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
5 семестр		
Раздел 1 Системы водоотведения населенных мест	Тема 1: Сточные виды, их классификация. Основные санитарно-химические параметры стоков различных классов. Элементы водоотводящих систем. Коллекторы бассейнов водоотведения. Аварийно-регулирующие резервуары. Районные и главные насосные станции.	2(СРС -4)
	Тема 2: Системы водоотведения населенных мест, их классификация, историческое развитие. Технологическая характеристика систем водоотведения.	
	Тема 3: Системы водоотведения промышленных предприятий: прямоточные, повторно-последовательные и рециклические системы. Бессточные маловодоемкие технологии.	
Раздел 2 Схемы водоотведения населенных мест и промпред-	Тема 4: Схемы водоотведения населенных мест и промышленных предприятий. Трассировка уличных сетей водоотведения.	2(СРС -4)
	Тема 5: Расходы воды и коэффициенты неравномерности водоотведения. Глубина заложения сетей. Определение расчетных расходов для участков сети.	
	Тема 6: Гидравлический расчет водоотводящих сетей. Расчет самоотечных и напорных участков сети. Самоочищающие скорости и уклоны.	

приятый	Гидравлический расчет и построение продольных профилей водоотводящей сети.	
Раздел 3 Расчет дождевых сетей	Тема 7: Атмосферные осадки и их количество. Интенсивность, продолжительность и повторяемость дождей. Период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	2(СРС -4)
	Тема 8: Метод «пределных интенсивностей» расчета водостоков. Гидравлический расчет дождевой сети и построение продольных профилей водостоков.	
	Тема 9: Напорный режим работы дождевой сети. Сооружения на водосточной сети. Дождеприемники.	
Раздел 4 Трубы, кол- лекторы и сооружения на водоот- водящей сети	Тема 10: Трубы керамические, бетонные и железобетонные, хризотилцементные, металлические, пластмассовые, их соединения. Коллекторы из сборных железобетонных элементов.	2(СРС -4)
	Тема 11: Смотровые и колодцы и камеры. Перепадные колодцы. Переход через реки и овраги. Переходы под железными и автомобильными дорогами и трамвайными путями.	
	Тема 12: Дюкеры и их расчет. Эстакады. Разделительные камеры и ливнепуски. Выпуски дождевых вод в водоемы.	
Раздел 5 Перекачка сточных вод	Тема 13: Расчет и проектирование насосных станций. Плановое и высотное размещение насосных станций. Расчет работы насосов и напорных водоводов.	2(СРС -2)
	Тема 14: Оборудование насосных станций: предохранительное, измерительное, техническое. Конструирование насосных станций, аварийно-регулирующих резервуаров.	
ИТОГО		10(СРС -18)
6 семестр		
Раздел 1 Условия спуска очищенных сточных вод в водоемы	Тема 1: Свойства и показатели сточных вод. Санитарно-химический анализ воды.	2(СРС -4)
	Тема 2: Условия спуска очищенных сточных вод в водоемы хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного значения.	
	Тема 3: Пределно-допустимые концентрации (ПДК), пределно-допустимый сброс (ПДС), пределно-допустимые выбросы (ПДВ). Определение необходимой степени очистки сточных вод.	
Раздел 2 Механиче- ская очист- ка сточных вод	Тема 4: Методы механической, биологической, физико-химической и химической очистки сточных вод. Схемы очистных станций. Решетки. Комбинированные решетки-дробилки.	2(СРС -4)
	Тема 5: Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Область применения и конструкции. Обработка и утилизация осадков из песколовков.	
	Тема 6: Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные. Область применения и конструкции.	
Раздел 3 Биологиче- ская очист- ка сточных вод в есте- ственных условиях	Тема 7: Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Поля орошения и фильтрации, их устройство. Распределение и отведение сточных вод. Биологические пруды, их классификация и устройство.	2(СРС -4)
	Тема 8: Биологические фильтры: классификация, технологические схемы работы биофильтров.	
	Тема 9: Конструкции биофильтров. Системы орошения и вентиляции биофильтров. Технико-экономическое обоснование применения биофильтров.	
ИТОГО		6(СРС -

		12)
	7 семестр	
Раздел 1 Биологическая очистка сточных вод в аэротенках	<i>Тема 1:</i> Аэротенки: показатели активного ила, закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях.	2(CPC -6)
	<i>Тема 2:</i> Классификация и конструкции аэротенков. Технологические схемы работы аэротенков. Расчет аэротенков.	
	<i>Тема 3:</i> Аэрационные системы аэротенков. Конструкции, условия применения. Техничко-экономические показатели работы различных типов и схем аэротенков.	
	<i>Тема 4:</i> Комбинированные сооружения. Дисковые погружные биофильтры, аэротенки-отстойники, конструкции и принцип работы.	
Раздел 2 Биологическая очистка сточных вод удалением биогенных элементов	<i>Тема 5:</i> Процессы биологической очистки вод от соединений азота и фосфора. Технологические схемы блоков биологической очистки с денитрификацией и дефосфотированием.	2(CPC -6)
	<i>Тема 6:</i> Конструкции блоков биологической очистки. Перемешивающее и аэрационное оборудование.	
	<i>Тема 7:</i> Реагентное удаление фосфора. Технологические схемы и условия применения.	
	<i>Тема 8:</i> Вторичные отстойники после биофильтров и аэротенков. Интенсификация работы вторичных отстойников .	
Раздел 3 Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод	<i>Тема 9:</i> Глубокая очистка биологически очищенных сточных вод. Методы удаления дисперсных и растворенных органических и неорганических соединений загрязняющих веществ.	2(CPC-6)
	<i>Тема 10:</i> Методы удаления мелкодисперсных взвешенных веществ. Фильтры с зернистой загрузкой, их конструкции.	
	<i>Тема 11:</i> Методы обеззараживания сточных вод. Оборудование и сооружения для обеззараживания воды соединениями хлора, ультрафиолетовым облучением и озонированием.	
	<i>Тема 12:</i> Выпуски сточных вод в водоемы. Условия выпуска сточных вод в море и водохранилище. Конструкции и расчет выпусков.	
Раздел 4 Методы обработки осадков сточных вод	<i>Тема 13:</i> Состав и свойства осадков сточных вод, основные задачи и направления их обработки. Уплотнение осадков сточных вод. Принцип работы и конструкции сооружений.	2(CPC -4)
	<i>Тема 14:</i> Методы стабилизации осадков сточных вод (химические и биохимические, аэробные и анаэробные).	
	<i>Тема 15:</i> Методы кондиционирования осадков (реагентные, физические, термофизические и термохимические).	
Раздел 5 Обезвоживание и обеззараживание осадков сточных вод	<i>Тема 16:</i> Методы обезвоживания осадков. Методы и сооружения для уплотнения осадков. Методы и сооружения обезвоживания осадков в естественных условиях. Методы и сооружения механического обезвоживания осадков.	2(CPC -4)
	<i>Тема 17:</i> Обеззараживание осадков. Утилизация осадков сточных вод: компостирование, термическая сушка, сжигание, переработка). Полигоны и хранилища осадков.	
	<i>Тема 18:</i> Проектирование водоотводящих систем и сооружений. Инженерные изыскания. Проектные работы. Проектирование водоотводящих сетей и комплексов очистных сооружений. Сравнение и технико-экономическая оценка вариантов проектных решений.	
	ИТОГО	10(CPC -26)

Таблица 4.2 Лабораторные работы для очной и заочной формы 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
5 семестр		
Раздел 1	ПЗ1 Выбор системы и схемы водоотведения. Трассировка водоотводящих сетей. Построение розы ветров.	2
	ПЗ 2 Определение расходов сточных вод поступающих от населения.	2
	ПЗ 3 Определение сосредоточенных расходов, входящих в удельное водоотведение.	2
	ПЗ 4 Определение сосредоточенных расходов, не входящих в удельное водоотведение.	2
Раздел 2	ПЗ 5 Определение технологических расходов сточных вод промышленных предприятий.	2
	ПЗ 6 Определение расходов хозяйственно-бытовых сточных вод промышленных предприятий.	2
	ПЗ 7 Определение расходов душевых сточных вод промышленных предприятий.	2
Раздел 3	ПЗ 8,9 Определение притока сточных вод на главную канализационную станцию насосную станцию. Составление сводной таблицы притока сточных вод на главную канализационную станцию насосную станцию.	4
	ПЗ 10 Определение модуля стока.	2
	ПЗ 11 Определение средних расходов от постоянно проживающего населения.	2
	ПЗ 12,13 Определение расчетных расходов по участкам водоотводящей сети. Составление таблицы расчетных расходов по участкам водоотводящей сети.	4
Раздел 4	ПЗ 14 Определение глубины заложения водоотводящих сетей.	2
	ПЗ15,16 Гидравлический расчет производственно-бытовой водоотводящей сети.	4
Раздел 5	ПЗ 17 Составление таблицы гидравлического расчета производственно-бытовой водоотводящей сети.	2
	ПЗ 18 Построение продольного профиля коллектора производственно-бытовой сети.	2
ИТОГО		36
6 семестр		
Раздел 1	ПЗ 1 Определение концентрации загрязнений в поступающих сточных водах. Определение коэффициента смешения.	2
	ПЗ 2 Определение необходимой степени очистки сточных вод по содержанию взвешенных веществ, по БПКполн и по растворенному в воде кислороду.	2
	ПЗ 3 Выбор и обоснование технологии очистки сточных вод и обработки осадков. Технико-экономическая оценка методов очистки и обработки осадка сточных вод.	2
Раздел 2	ПЗ 4 Расчет и подбор решеток. Расчет и подбор оборудования для прессования и дробления отбросов с решеток.	2
	ПЗ 5 Расчет песколовков горизонтальных, горизонтальных с круговым движением воды, аэрируемых, тангенциальных.	2
	ПЗ 6 Расчет песковых площадок и бункеров для обезвоживания осадка	2

	из песколовков.	
Раздел 3	ПЗ 7 Расчет первичных отстойников вертикальных, горизонтальных, радиальных. Технико-экономическое обоснование применения различных типов отстойников.	2
	ПЗ 8 Расчет полей орошения и фильтрации для биологической очистки сточных вод. Расчет биологических прудов для очистки сточных вод.	2
	ПЗ 9 Расчет биологических фильтров. Расчет оросительных систем биологических фильтров. Технико-экономическое обоснование применения биофильтров.	2
ИТОГО		18
7 семестр		
Раздел 1	ПЗ 1 Расчет аэротенков для биологической очистки сточных вод. Расчет аэрационных систем аэротенков.	2
	ПЗ 2,3 Расчет блоков биологической очистки сточных вод с глубоким удалением соединений азота и фосфора. Конструирование блоков биологической очистки	4
	ПЗ 4 Расчет и подбор аэрационного и перемешивающего оборудования блоков биологической очистки сточных вод с глубоким удалением соединений азота и фосфора.	2
Раздел 2	ПЗ 5 Расчет аэротенков-отстойников, дисковых погружных био-фильтров.	2
	ПЗ 6 Расчет вторичных отстойников вертикального, горизонтального и радиального типа.	2
Раздел 3	ПЗ 7 Расчет сооружений для глубокой очистки биологически очищенных сточных вод.	2
	ПЗ 8 Расчет сооружений для обеззараживания очищенных сточных вод.	2
	ПЗ 9 Расчет выпусков очищенных сточных вод в водоем.	2
Раздел 4	ПЗ 10 Расчет илоуплотнителей вертикального и радиального типа для уплотнения осадков сточных вод.	2
	ПЗ 11 Расчет метантенков и аэробных стабилизаторов для стабилизации осадков сточных вод.	2
	ПЗ 12 Расчет вакуум-фильтров, фильтр-прессов и центрифуг для механического обезвоживания осадков сточных вод.	2
Раздел 5	ПЗ 13 Расчет резервных иловых площадок.	2
	ПЗ 14 Разработка генерального плана очистной станции. Гидравлический расчет очистной станции по движению воды и осадка. Построение профилей очистной станции по движению воды и осадка.	2
ИТОГО		28

Практические занятия для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад. часы
5 семестр		
Раздел 1	ПЗ1 Выбор системы и схемы водоотведения. Трассировка водоотводящих сетей. Построение розы ветров.	2(СРС -6)
	ПЗ 2 Определение расходов сточных вод поступающих от населения.	
	ПЗ 3 Определение сосредоточенных расходов, входящих в удельное водоотведение.	
	ПЗ 4 Определение сосредоточенных расходов, не входящих в удельное водоотведение.	

Раздел 2	ПЗ 5 Определение технологических расходов сточных вод промышленных предприятий.	2(СРС -4)
	ПЗ 6 Определение расходов хозяйственно-бытовых сточных вод промышленных предприятий.	
	ПЗ 7 Определение расходов душевых сточных вод промышленных предприятий.	
Раздел 3	ПЗ 8,9 Определение притока сточных вод на главную канализационную станцию насосную станцию. Составление сводной таблицы притока сточных вод на главную канализационную станцию насосную станцию.	2(СРС -4)
	ПЗ 10 Определение модуля стока.	
Раздел 4	ПЗ 11 Определение средних расходов от постоянно проживающего населения.	2(СРС -10)
	ПЗ 12,13 Определение расчетных расходов по участкам водоотводящей сети. Составление таблицы расчетных расходов по участкам водоотводящей сети.	
	ПЗ 14 Определение глубины заложения водоотводящих сетей.	
	ПЗ 15,16 Гидравлический расчет производственно-бытовой водоотводящей сети.	
Раздел 5	ПЗ 17 Составление таблицы гидравлического расчета производственно-бытовой водоотводящей сети.	2(СРС -2)
	ПЗ 18 Построение продольного профиля коллектора производственно-бытовой сети.	
ИТОГО		10(СРС -26)
6 семестр		
Раздел 1	ПЗ 1 Определение концентрации загрязнений в поступающих сточных водах. Определение коэффициента смешения.	2(СРС -4)
	ПЗ 2 Определение необходимой степени очистки сточных вод по содержанию взвешенных веществ, по БПК _{полн} и по растворенному в воде кислороду.	
	ПЗ 3 Выбор и обоснование технологии очистки сточных вод и обработки осадков. Технико-экономическая оценка методов очистки и обработки осадка сточных вод	
Раздел 2	ПЗ 4 Расчет и подбор решеток. Расчет и подбор оборудования для прессования и дробления отбросов с решеток.	2(СРС -4)
	ПЗ 5 Расчет песколовок горизонтальных, горизонтальных с круговым движением воды, аэрируемых, тангенциальных.	
	ПЗ 6 Расчет песковых площадок и бункеров для обезвоживания осадка из песколовок.	
Раздел 3	ПЗ 7 Расчет первичных отстойников вертикальных, горизонтальных, радиальных. Технико-экономическое обоснование применения различных типов отстойников.	2(СРС -4)
	ПЗ 8 Расчет полей орошения и фильтрации для биологической очистки сточных вод. Расчет биологических прудов для очистки сточных вод.	
	ПЗ 9 Расчет биологических фильтров. Расчет оросительных систем биологических фильтров.	
ИТОГО		6(СРС -12)
7 семестр		
Раздел 1	ПЗ 1 Расчет аэротенков для биологической очистки сточных вод. Расчет аэрационных систем аэротенков.	2(СРС -6)
	ПЗ 2,3 Расчет блоков биологической очистки сточных вод с глубоким удалением соединений азота и фосфора. Конструирование блоков	

	биологической очистки.	
	ПЗ 4 Расчет и подбор аэрационного и перемешивающего оборудования блоков биологической очистки сточных вод с глубоким удалением соединений азота и фосфора.	
Раздел 2	ПЗ 5 Расчет аэротенков-отстойников, дисковых погружных био-фильтров.	2(СРС -2)
	ПЗ 6 Расчет вторичных отстойников вертикального, горизонтального и радиального типов.	
Раздел 3	ПЗ 7 Расчет сооружений для глубокой очистки биологически очищенных сточных вод.	2(СРС -4)
	ПЗ 8 Расчет сооружений для обеззараживания очищенных сточных вод.	
	ПЗ 9 Расчет выпусков очищенных сточных вод в водоем.	
Раздел 4	ПЗ 10 Расчет илоуплотнителей вертикального и радиального типа для уплотнения осадков сточных вод.	2(СРС -4)
	ПЗ 11 Расчет метантенков и аэробных стабилизаторов для стабилизации осадков сточных вод.	
	ПЗ 12 Расчет вакуум-фильтров, фильтр-прессов и центрифуг для механического обезвоживания осадков сточных вод.	
Раздел 5	ПЗ 13 Расчет резервных иловых площадок.	2(СРС -2)
	ПЗ14 Разработка генерального плана очистной станции. Гидравлический расчет очистной станции по движению воды и осадка. Построение профилей очистной станции по движению воды и осадка.	
ИТОГО		10(СРС -18)

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад.часы
5 семестр			
по разделу “К – курсовые работы, проекты”			36
Раздел 1-4	Курсовой проект №1	Согласно индивидуальному заданию	36
по разделу “Р – индивидуальная работа”			17
Раздел 1-5	Реферат	Согласно индивидуальному заданию	10
Раздел 2	Контрольная работа №1	Задания для контрольной работы по разделу №2, тема №5 «Расходы воды и коэффициенты неравномерности водоотведения»	7
по разделу “Т – текущая работа”			63
Раздел 1-5	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий.	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;	16
	Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	6
	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	35
ИТОГО			116

6 семестр			
по разделу "Р – индивидуальная работа"			21
Раздел 1-3	Реферат	Согласно индивидуальному заданию	12
Раздел 2	Контрольная работа №2	Задания для контрольной работы №2 по разделу №2, тема №6 «Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные. Их назначение, конструкции и расчет»	9
по разделу "Т – текущая работа"			15
Раздел 1-3	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий.	1
	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;	3
	Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	1
	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	10
ИТОГО			36
7 семестр			
по разделу "К – курсовые работы, проекты"			36
Раздел 1-5	Курсовой проект №2	Согласно индивидуальному заданию	36
по разделу "Р – индивидуальная работа"			19
Раздел 1-5	Реферат	Согласно индивидуальному заданию	10
Раздел 1	Контрольная работа №3	Задания для контрольной работы №3 по разделу №1, тема №2 «Классификация и конструкции азротенков. Технологические схемы работы азротенков. Расчет азротенков»	9
по разделу "Т – текущая работа"			61
Раздел 1-5	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий.	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;	13
	Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	7
	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	35
ИТОГО			116

Самостоятельная работа студента для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
5 семестр			
по разделу “К – курсовые работы, проекты”			36
Раздел 1-4	Курсовой проект №1	Согласно индивидуальному заданию	36
по разделу “Р – индивидуальная работа”			17
			10
Раздел 2	Контрольная работа №1	Задания для контрольной работы №1 по разделу №2, тема №5 «Расходы воды и коэффициенты неравномерности водоотведения»	7
по разделу “Т – текущая работа”			107
Раздел 1-5	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий.	18
	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;	33
	Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	21
	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	35
ИТОГО			160
6 семестр			
по разделу “Р – индивидуальная работа”			21
Раздел 1-3	Реферат	Согласно индивидуальному заданию	12
Раздел 2	Контрольная работа №2	Задания для контрольной работы №2 по разделу №2, тема №6 «Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные. Их назначение, конструкции и расчет»	9
по разделу “Т – текущая работа”			39
Раздел 1-3	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий.	8
	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;	13
	Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	8
	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	10
ИТОГО			60
7 семестр			
по разделу “К – курсовые работы, проекты”			36
Раздел 1-5	Курсовой проект №2	Согласно индивидуальному заданию	36

		по разделу “Р – индивидуальная работа”	32
Раздел 1-5	Реферат	Согласно индивидуальному заданию	10
Раздел 1	Контрольная работа №3	Задания для контрольной работы №3 по разделу №1, тема №2 «Классификация и конструкции азротенков. Технологические схемы работы азротенков. Расчет азротенков»	9
		по разделу “Г – текущая работа”	105
Раздел 1-5	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий.	17
	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;	36
	Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	17
	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	35
ИТОГО			160

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») является промежуточная аттестация в форме экзамена и зачета, КП, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 5,6 семестрах на 3 курсе и 7 семестре на 4 курсе при очной форме обучения; в 6 семестре на 3 курсе и 7,8 семестрах на 4 курсе при заочной 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
5 семестр (очная форма) и 6 семестр (заочная форма)				
1	Раздел 1. Системы водоотведения населенных мест.	ПК-1, ПК-2, ПК-15	Рф КП №1	6 по количеству обучающихся
2	Раздел 2. Схемы водоотведения населенных мест и промпредприятий	ПК-1, ПК-2, ПК-15	Рф Кр №1	3 25

			КП №1	по количеству обучающихся
3	Раздел 3. Расчет дождевых сетей.	ПК-1,ПК-2, ПК-15	Рф КП №1	4 по количеству обучающихся
4	Раздел 4. Трубы, коллекторы и сооружения на водоотводящей сети.	ПК-1,ПК-2, ПК-15	Рф КП №1	7 по количеству обучающихся
5	Раздел 5. Перекачка сточных вод.	ПК-1	Рф	5
	Все разделы	ПК-1,ПК-2, ПК-13	Экзамен	30
6 семестр (очная форма) и 7 семестр (заочная форма)				
1	Раздел 1. Условия спуска очищенных сточных вод в водоемы.	ПК-1,ПК-3, ПК-13	Рф	7
2	Раздел 2. Механическая очистка сточных вод.	ПК-1,ПК-3, ПК-13	Рф Кр №2	14 25
3	Раздел 3. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.	ПК-1,ПК-3, ПК-13	Рф	4
	Все разделы	ПК-1,ПК-3, ПК-13	Зачет	25
7 семестр (очная форма) и 8 семестр (заочная форма)				
1	Раздел 1. Биологическая очистка сточных вод в биофильтрах и аэротенках.	ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Рф Кр №3 КП №2	10 по количеству обучающихся
2	Раздел 2. Биологическая очистка сточных вод с глубоким удалением биогенных элементов.	ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Рф КП №2	2 по количеству обучающихся
3	Раздел 3 Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод.	ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Рф КП №2	4 по количеству обучающихся
4	Раздел 4. Уплотнение и стабилизация осадков сточных вод	ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Рф КП №2	3 по количеству обучающихся
5	Раздел 5. Обезвоживание и утилизация осадков сточных вод	ПК-2,ПК-3, ПК-13, ПК-15	Рф КП №2	6 по количеству обучающихся
	Все разделы	ПК-2,ПК-3, ПК-13	Экзамен	30

* Примечание: РФ – реферат, Кр – контрольная работа, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа.

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
5 семестр (очная форма обучения), 6 семестр (заочная форма обучения)

1. Сточные виды, их классификация.
2. Основные санитарно-химические параметры стоков различных классов.
3. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК).

...

6 семестр (очная форма обучения), 7 семестр (заочная форма обучения)

1. Свойства и показатели сточных вод.
2. Санитарно-химический анализ воды.
3. Условия спуска очищенных сточных вод в водоемы.

...

7 семестр (очная форма обучения), 8 (заочная форма обучения)

1. Аэротенки: показатели активного ила, закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях.
2. Классификация и технологические схемы работы аэротенков.
3. Аэрационные системы и их расчёт.

...

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 180 га, 2-го района 140 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 70 чел/час, время работы 16 ч/сутки; прачечная на 600 кг/смену, время работы 16 ч/сутки; столовая на 800 блюд/сутки, время работы 16 ч/сутки; школа на 900 учащихся, время работы 8 ч/сутки; больница на 500 коек, время работы 24 ч/сутки; гостиница на 400 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 $0,45 \text{ м}^3/\text{с}$. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде, поступающей на очистку 250 мг/л .

...

Варианты заданий для контрольной работы №3

1. Рассчитать аэротенки-вытеснители с регенерацией активного ила для очистной станции пропускной способностью $42000 \text{ м}^3/\text{сут}$, максимальный часовой расход $2040 \text{ м}^3/\text{ч}$. БПКполн в поступающей на очистку сточной воде составляет 280 мг/л .
2. Рассчитать вторичные радиальные отстойники после аэротенков для очистной станции пропускной способностью $38000 \text{ м}^3/\text{сут}$, максимальный часовой расход $2400 \text{ м}^3/\text{ч}$. Доза активного ила $a_i = 5 \text{ г/л}$; иловый индекс $J_i = 80 \text{ см}^3/\text{г}$. Эффект осветления воды в первичных отстойниках равен 46% . Концентрация взвешенных веществ в сточной воде, поступающей на очистку, равна 290 мг/л , концентрация органических загрязнений в сточной воде по БПКполн равна 270 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 style="text-align: center;">КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ Кафедра водоснабжения и водоотведения</p> <p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ к выполнению курсового проекта на тему «Водоотводящие сети населенного пункта» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность (профиль) «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений населенных пунктов»</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 _____ 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">Га-раж, 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					Га-раж, 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																																																	
Га-раж, а/м	легковые																																																
	грузовые																																																
Гостиница, мест.																																																	

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

Наименование	Смены	Количество трудящихся				Производственные сточные воды		
		всего, чел.	по цехам, %		принимających 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.

<p>КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ Кафедра водоснабжения и водоотведения</p> <p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ</p> <p>на выполнение курсового проекта на тему: «Канализационные очистные сооружения населенного пункта» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность (профиль) «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений населенных пунктов»</p> <p>Студенту _____ группы _____</p> <p>Задание выдано _____</p> <p>Срок сдачи проекта _____</p> <p>Руководитель проекта _____</p> <p style="text-align: right;">Казань 20__ г.</p>	<p style="text-align: center;">ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ</p> <p>1. Из курсового проекта «Водоотводящие сети населенного пункта» берется месторасположение города, количество населения, расходы бытовых и производственных сточных вод и т.д.</p> <p>2. Данные по водоему:</p> <p>а) категория водоема _____</p> <p>б) минимальный расход воды в водоеме при 95% обеспеченности, куб.м/с _____</p> <p>в) средняя скорость течения, м/с _____</p> <p>г) средняя глубина водоема, м _____</p> <p>д) концентрация растворенного кислорода, мг/л _____</p> <p>е) концентрация взвешенных веществ, мг/л _____</p> <p>ж) концентрация органических загрязнений по БПК₅, мг/л _____</p> <p>и) константа скорости потребления кислорода K₁ _____</p> <p>к) константа скорости растворения кислорода K₂ _____</p> <p>л) водопользование ниже выпуска сточных вод по фарватеру _____ м, по прямой _____ м</p> <p>л) температура речной воды _____ °С</p> <p>3. Глубина залегания грунтовых вод _____ м</p> <p>4. Характеристика грунтовых вод _____</p> <p>5. Физико-химическая характеристика производственных сточных вод:</p> <p>а) концентрация взвешенных веществ _____ мг/л</p> <p>б) концентрация органических соединений по БПК₅ _____ мг/л</p> <p>Подпись руководителя _____</p>
---	--

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

Примеры экзаменационных билетов 5 семестр (очная форма обучения), 6 семестр (заочная форма обучения)

Экзаменационный билет № 1

1. Сточные виды, их классификация.
2. Трубы керамические, хризотилцементные, бетонные и железобетонные, пластмассовые, их соединения.
3. Установить степень благоустройства зданий в населенном пункте с населением 40 тыс. чел., если удельный расход сточных вод $q_{уд} = 1,2 \text{ л/с}\cdot\text{га}$. Площадь жилых кварталов - 100 га. В городе имеются баня, прачечная. Суточный расход стоков от указанных предприятий, соответственно, 300 и 600 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 - 250 га, плотность населения - 250 чел/га, средняя норма водоотведения - 250 л/чел·сут. Максимальный коэффициент суточной неравномерности $K_{сут.макс}=1,3$.

...

Зачет по дисциплине в 6 семестре (очная форма обучения), 7 семестре (заочная форма обучения) проводится по вопросам

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Свойства и показатели сточных вод.
2. Песколовки горизонтальные. Методы расчета и конструкции.
3. Отстойники горизонтальные. Их назначение, конструкции и расчет.

...

Задачи к зачету

1. Определить концентрацию взвешенных веществ в смеси бытовых и производственных сточных вод для населенного пункта с удельным водоотведением 250 л/(чел·сут). Расход бытовых сточных вод 26000 м³/сут, производственных 6000 м³/сут. Концентрация взвешенных веществ в производственных сточных водах 310 мг/л.
2. 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.
3. Определить концентрацию взвешенных веществ в смеси бытовых и производственных сточных вод для населенного пункта с удельным водоотведением 250 л/(чел·сут). Расход бытовых сточных вод 26000 м³/сут, производственных 6000 м³/сут. Концентрация взвешенных веществ в производственных сточных водах 310 мг/л.

...

Экзамен по дисциплине в 7 семестре (очная форма обучения), 8 семестре (заочная форма обучения) проводится по экзаменационным билетам, содержащим 2 вопроса и 1 практическое задание, необходимое для контроля умения и владения

Примеры экзаменационных билетов 7 семестр (очная форма обучения), 8 семестр (заочная форма обучения)

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 $a_i=5$ г/л; иловый индекс $J_i=80$ 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 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
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 220 л/(чел·сут). Расход бытовых сточных вод 38000 м ³ /сут, производственных 4000 м ³ /сут. Концентрация взвешенных веществ в производственных сточных водах 320 мг/л.
Владеть: методиками расчета и конструирования элементов систем водоотведения	Рассчитать горизонтальные песколовки с круговым движением воды. Суточный расход сточных вод 14000 м ³ /сут; удельное водоотведение равно 220 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: методы проведения инженерных изысканий и проектных работ	Методы инженерных изысканий и состав проектных работ по проектированию водоотводящих сетей и комплексов очистных сооружений.
Уметь: проектировать водоотводящие сети и комплексы очистных сооружений	Разработка генплана очистной станции с расходом сточных вод 38000 м ³ /сут. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде составляет 270 мг/л, БПКполн равна 260 мг/л. Содержание загрязнений в очищенной воде не более 5 мг/л.
Владеть: методами расчета и проектирования сооружений для очистки сточных вод и обработки осадков	Рассчитать и запроектировать первичные горизонтальные отстойники для очистной станции с суточным расходом сточных вод 24000 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	

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
условиям и другим нормативным документам	
Знать: методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации	Методы технико-экономической оценки вариантов проектных решений сооружений для очистки сточных вод и обработки осадков.
Уметь: выбирать оптимальные технологии для очистки сточных вод и обработки осадков	Выбрать и обосновать технологию очистки сточных вод и обработки осадков для очистной станции расходом сточных вод 48000 м ³ /сут. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде 290 мг/л, БПК _{полн} равна 264 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 23000 м ³ /сут. Требуемый эффект очистки в первичных отстойниках 53%.
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	Процессы биологической очистки вод от соединений азота и фосфора, новые технологические схемы блоков биологической очистки с глубоким удалением соединений азота и фосфора
Уметь: пользоваться научно-технической литературой при разработке технологий очистки сточных вод и обработки осадков	Применить данные из научно-технической литературы для разработки технологии очистки сточных вод и обработки осадков в соответствии с современными требованиями
Владеть: отечественным и зарубежным опытом при проектировании водоотводящих сетей и очистных сооружений	Выбрать и обосновать технологию очистки сточных вод с глубоким удалением азота и фосфора. Производительность сооружений 39000 м ³ /сут. Концентрация загрязнений в сточной воде, поступающей на очистку: взвешенные вещества – 85 мг/л, БПК ₅ – 108 мг/л, азот общий – 32 мг/л, азот аммонийный – 24 мг/л, фосфор общий – 4,6 мг/л.
ПК-15 способность 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 86000 м ³ /сут и составить отчет по выполненной работе.

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Водоотведение» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена в 5 и 7 семестре (очная форма обучения), в 6 и 8 семестре (заочная форма обучения).

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», 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», 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 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.

Оценка результатов обучения по дисциплине «Водоотведение» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета в 6 семестре (очная форма обучения) и в 7 семестре (заочная форма обучения).

Таблица 5.3.3 Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины «Водоотведение», 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, 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
1	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
2	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
3	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
4	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

6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке
1	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.
2	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	45 экз.
3	Воронов, Юрий Викторович. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : учебник для вузов / под общ. ред. Ю.В. Воронова. - 5-е изд., доп.и перераб. - М. : АСВ, 2009. —	10 экз.

	760 с. - ISBN 5-93093-119-4	
4	Кичигин, Виктор Иванович. Обработка и утилизация осадков природных 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	14 экз.
5	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	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
7	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
8	Амбросова Г.Т. Очистные сооружения канализации. Обработка, обезвоживание 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. архитектур.-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. архитектур.-строит. ун-та , 2016. –105 с.

6.4. Нормативная документация

1. 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»
2. 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".
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 Мрасове

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 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 «Водоотведение» изучается в течение 5,6 семестров на 3 курсе и 7 семестра на 4 курсе при очной форме обучения; в течении 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 контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.
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.
Курсовой проект	<i>Курсовой проект:</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.
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 зачету	Подготовка к зачету предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций.
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)
4	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета
		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение