Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

Первый проректор

_____ /И.Ю. Петрова/
(подпись) *И. О. Ф.*
« 26 » 04 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Водоотведение и очистка сточных вод

По направлению подготовки

20.04.02 Природообустройство и водопользование
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность(профиль) подготовки

«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»
(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра «Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация (степень) выпускника ***магистр***

Астрахань — 2018

Разработчик:
Доцент, к.т.н. ______________ Ю. В. Дудина
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание) (подпись) (И.О.Ф)

Рабочая программа разработана для учебного плана 20*18* г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование» протокол № *10* от *21.04.2018* г.

Заведующий кафедрой ________________/ О.М. Шикульская/

Согласовано:

Председатель МКН *«Природообустройство и водопользование» направленность(профиль)подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»*

____________________________ / *О.М. Шикульская*
(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ ____________ / Ю.А. Шурыгина
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ ____________ / Е.В. Кимитирамидова
(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ ____________ / К.А. Шумак /
(подпись) И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой ____________ / Морозова Т. В.
(подпись) И. О. Ф

Содержание:

		Стр.
1.	Цели и задачи освоения дисциплины	**4**
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	**4**
3.	Место дисциплины в структуре ООП магистратуры	**4**
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	**5**
5.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	**6**
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	**6**
5.1.1.	Очная форма обучения	**6**
5.1.2.	Заочная форма обучения	**7**
5.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам	**8**
5.2.1.	Содержание лекционных занятий	**8**
5.2.2.	Содержание лабораторных занятий	**8**
5.2.3.	Содержание практических занятий	**8**
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	**9**
5.2.5.	Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	**10**
5.2.6.	Темы курсовых проектов/курсовых работ	**10**
6.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	**10**
7.	Образовательные технологии	**11**
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	**12**
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	**12**
8.2.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	**12**
8.3.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	**12**
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	**13**
10.	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	**14**

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целю освоения дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» является научить будущих магистров правилам проектирования, строительства и эксплуатации объектов водоотведения различного назначения с учетом внедрения научно-исследовательских работ.

Задачи дисциплины:

- изучить методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования;
- проектировать объекты системы водоотведения;
- изучить основные правила эксплуатации сооружений системы водоотведения;
- внедрять научно-исследовательские работы в проекты по строительству, эксплуатации объектов систем водоотведения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-7 - способностью обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, при проведении научно-исследовательских работ;

ПК-2 - способностью использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

-нормативные документы и стандарты для обеспечения высокого качества работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов водоотведения и проведения научно-исследовательских работ (ОПК-7);

- методику проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования (ПК-2).

уметь:

- обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов системы водоотведения и использовать методику для проведения научно-исследовательских работ (ОПК-7);

- использовать знания методов проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования (ПК-2).

владеть:

- знаниями, методикой проектирования, эксплуатации, строительства сооружений систем водоотведения и методикой проведения научно-исследовательских работ (ОПК-7);

- знаниями методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов (ПК-2).

3. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина Б1.В.03 «Водоотведение и очистка сточных вод» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: ***«Математическое моделирование процессов в компонентах природы»; «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании», «Рациональное использование и охрана природных ресурсов», Водохозяйственные расчеты и экологические проблемы регионы».***

4.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	**Очная**	**Заочная**
1	**2**	**3**
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр – 3 з.е.; **всего - 3 з.е.**	3 семестр – 1 з.е.; 4 семестр – 2 з.е.; **всего - 3 з.е.**
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	3 семестр – 10 часов.; **всего - 10 часов**	3 семестр – 4 часа.; 4 семестр – 2 часа.; **всего - 6 часов**
Лабораторные занятия (ЛЗ)	3 семестр – 10 часов.; **всего - 10 часов**	3 семестр – 2 часа; 4 семестр – 2 часа **всего - 4 часа**
Практические занятия (ПЗ)	3 семестр – 10 часов.; **всего - 10 часов**	3 семестр – 10 часов; 4 семестр – 6 часов; **всего - 16 часов**
Самостоятельная работа (СРС)	3 семестр – 78 часов; **всего - 78 часов**	3 семестр – 20 часов; 4 семестр – 62 часа; **всего - 82 часа**
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	*учебным планом не предусмотрены*	*учебным планом не предусмотрены*
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 3	семестр – 4
Зачет	*учебным планом не предусмотрены*	*учебным планом не предусмотрены*
Зачет с оценкой	*учебным планом не предусмотрены*	*учебным планом не предусмотрены*
Курсовая работа	*учебным планом не предусмотрены*	*учебным планом не предусмотрены*
Курсовой проект	семестр – 3	семестр – 4

5.Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1.Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Общие сведения о системах водоотведения	28	3	2	-	2	24	Курсовой проект, Экзамен
2.	Водоотводящие сети.	24	3	2	3	2	17	
3.	Канализационные насосные стации.	25	3	2	4	2	17	
4.	Канализационные очистные сооружения.	17	3	2	3	2	10	
5	Системы водоотведения в особых климатических и природных условиях	14	3	2	-	2	10	
	Итого:	**108**		**10**	**10**	**10**	**78**	

5.1.2.Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Общие сведения о системах водоотведения	14	3	2	-	4	8	Учебным планом не предусмотрены
2	Водоотводящие сети.	13	3	1	2	4	6	
3	Канализационные насосные стации.	9	3	1		2	6	
4	Канализационные очистные сооружения.	36	4	1	2	3	30	Экзамен, Курсовой проект
5	Системы водоотведения в особых климатических и природных условиях	36	4	1	-	3	32	
	Итого:	**108**		**6**	**4**	**16**	**82**	

5.2.Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1.Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие сведения о системах водоотведения	Характеристика сточных вод. Классификация систем и схем водоотведения. Экологическая оценка систем водоотведения.
2	Водоотводящие сети.	Проектирование водоотводящих сетей. Гидравлический расчет сетей. Проектирование водоотводящих сетей промышленных предприятий. Проектирование ливневой канализации. Разработка ресурсосберегающих мероприятий для организации сбора ливневых сточных вод в условиях
3	Канализационные насосные стации.	Виды и конструкции КНС. Проектирование и расчет КНС. Отечественное и зарубежное оборудование.
4	Канализационные очистные сооружения.	Влияние сточных вод на водоем. Условия сброса сточных вод в водоем и в городскую сеть. Проектирование и расчет сооружений механической очистки. Проектирование и расчет сооружений биологической очистки. Проектирование и расчет сооружений физико-химической очистки. Обработка и утилизация осадков сточных вод. Обеззараживание очищенных сточных вод.
5	Системы водоотведения в особых климатических и природных условиях	Особенности проектирования системы водоотведения в сейсмических районах, в просадочных грунтах. Особенности проектирования системы водоотведения на подтопляемых территориях, в районах вечномерзлых грунтах.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие сведения о системах	Не предусмотрено
2	Водоотводящие сети.	Изучение материалов, оборудования и трубопроводов, применяемых для устройства сетей наружного водоотведения
3	Канализационные насосные стации.	Испытание центробежного насоса. Параллельная и последовательная работа насосов.
4	Канализационные очистные сооружения.	Определение химических показателей сточной воды после очистки: БПК, растворенный кислород, нефтепродукты, нитраты, нитриты, ПАВ, фенолы, формальдегид.
5	Системы водоотведения в особых климатических и природных условиях	Не предусмотрено

5.2.3 Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие сведения о системах водоотведения	Международные и отечественные нормативы сооружений природообустройства и водопользования. Методика проектирования сооружений системы водоотведения.
2	Водоотводящие сети.	Проектирование генерального плана с сетями водоотведения.

		Выбор схемы и системы водоотведения. Методика расчета канализационных сетей. Эксплуатация канализационных сетей.
3	Канализационные насосные стации.	Методика проектирования канализационных насосных станций. Подбор оборудования. Эксплуатация насосных станций.
4	Канализационные очистные сооружения.	Проектирование и расчет сооружений механической очистки. Проектирование и расчет сооружений биологической очистки. Проектирование и расчет сооружений физикохимической очистки. Обработка и утилизация осадков сточных вод. Эксплуатация канализационных очистных
5	Системы водоотведения в особых климатических	Проектироване системы водоотведения на подтопляемых территориях, в районах вечномерзлых грунтах, сейсмических районах, в просадочных грунтах.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**
1	Общие сведения о системах водоотведения	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[1],[5]
2	Водоотводящие сети.	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[2],[3]
3	Канализационные насосные стации.	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[1],[3]
4	Канализационные очистные сооружения.	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[1],[2]
5	Системы водоотведения в особых климатических	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[2],[3]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**
1	Общие сведения о системах водоотведения	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка	[1],[5]

		курсового проекта. Подготовка к экзамену.	
2	Водоотводящие сети.	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[2],[3]
3	Канализационные насосные стации.	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[1],[3]
4	Канализационные очистные сооружения.	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[1],[2]
5	Системы водоотведения в особых климатических	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену.	[2],[3]

5.2.5.Темы контрольных работ
Учебным планом не предусмотрены.

5.2.6.Темы курсовых проектов
Тема: « Проектирование канализационных очистных сооружений»»

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать 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, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Практические занятия — занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция. На практических занятиях обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера; учатся приемам решения практических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно.

Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
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. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы/курсового проекта находится в методических материалах по дисциплине.
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторные занятия – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод» практические и лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в

работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе. Работа в малой группе — неотъемлемая часть многих интерактивных методов, например таких, как мозаика, дебаты, общественные слушания, почти все виды имитаций и др.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. СП «Водоотведение. Наружные сети и сооружения», Москва, 2012г.
2. Кичигин В.И., Палагин Е.Д. «Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод», Самара: Самарский гос. арх.-строительный университет 2008г.
3. Москвитин А.С., Москвитин Б.А., Мирончик Г.М., Шапиро Р.Г. «Оборудование водопроводно-канализационных сооружений», «Технология» 2007г.

б) дополнительная учебная литература*:*

1. М. Хенце, П. Армоэс, Ля-Кур-Янсен Й, Арванэ «Очистка сточных вод», Москва: «Мир» 2004г. 2. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. «Водоотведение и очистка сточных вод», Москва: «Издательство АСВ» 2002г.
8
3. Ласков Ю. М. Примеры расчетов канализационных сооружений. М.: высш. Школа 1981г.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

1. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод». Для бакалавров очной и заочной форм обучения профиля «Водоотведение и очистка сточных вод». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017 г. – 54 с.

8.2.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;

8.3.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (http://edu.aucu.ru)

Электронно-библиотечная системы:

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (http://www.iprbookshop.ru/)
3. ЭБС «Университетская библиотеа онлайн» (https://biblioclub.ru/)

Электронные базы данных:

4. Научная электронная библиотека elibrary.ru (https://elibrary.ru)

9.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

N п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301,102 «б», учебный корпус №6	**№301, учебный корпус №6** Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования. Наглядные пособия.
		№102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
2	Аудитория для практических занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 103 «б», 102 «б», учебный корпус №6	**№103 «б», учебный корпус №6** Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования.
		№102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
3	Аудитория для лабораторных занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория №103 «б», 104 «б» 302,учебный корпус №6	**№103 «б», учебный корпус №6** Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования Наглядные пособия. Установка «Гидравлическое моделирование кольцевых водопроводных сетей»
		№104«б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования/ «НКВ-12» экспресс-лаборатория контроля воды, базовая комплектация 17 показателей Спектрофотометр Промэколаб ПЭ-5400В pH-метр/иономер Эксперт-0001-1(0,1) портативный 1,35,10,0166 Специализированная посуда. Реагенты для коагулирования.
		№302, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет Виртуальная лаборатория "Гидравлическое моделирование водопроводных сетей"
4	Аудитория для курсового проектирования 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301, учебный корпус №6	**№301, учебный корпус №6** Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
	Аудитории для самостоятельной работы: 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус, 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 302, учебный корпус №6	**№207, главный учебный корпус** Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели

		Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимидийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№312, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		№302, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
5	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №106, учебный корпус №6	**№106, учебный корпус №6** Комплект мебели. Материалы для обслуживания лабораторного оборудования.
6	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301, 102 «б», 103 «б», 104 «б», учебный корпус №6	**№301, учебный корпус №6** Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№103 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№104 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
7	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301, 102 «б», 103 «б», 104 «б», учебный корпус №6	**№301, учебный корпус №6** Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№103 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№104 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования

10.Особенности организации обучения по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Водоотведение и очистка сточных вод» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Водоотведение и очистка сточных вод»
(наименование дисциплины)

на 20__- 20__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры **«Инженерные системы и экология»,**
протокол № ____ от _____20__г.

Зав. кафедрой

_____ _____ /_____/
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1._____
2._____
3._____
4._____
5._____

Составители изменений и дополнений:
_____ _____ /_____/
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

_____ _____ /_____/
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии направления «Природообустройство и водопользование» *направленность(профиль)подготовки* «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»

_____ _____ /_____/
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«____»_____20___г.

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

Первый проректор

_____ /*И.Ю. Петрова*/
(подпись) *И. О. Ф.*
«*26*» *04* *2018 г.*

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Водоотведение и очистка сточных вод

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

20.04.02 Природообустройство и водопользование

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность(профиль) подготовки

«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра «Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация (степень) выпускника ***магистр***

Астрахань - 2018

Разработчики:

_Доцент, к.т.н ______________________ / Ю.В.Дудина /

(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.
учёная степень и учёное звание)

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 20*18* г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование» протокол № *10* от *21.04.2018* г.

Заведующий кафедрой ________________/ О.М. Шикульская/

Согласовано:

Председатель МКН *«Природообустройство и водопользование» направленность(профиль)подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»*

_____________________________ / *О.М. Шикульская*
(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ ____________ /Ю.А.Шуршина
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ ____________ /Е.В.Кульмухамедова
(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ ____________ /К.А.Шмак/
(подпись) И/О. Ф

Заведующая научной библиотекой ______________ /Морозова Т.В.
(подпись) И. О. Ф

Стр.

1.	Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1.	Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3.	Шкала оценивания	10
2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
3.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	19

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-7 способностью обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, при проведении научно-исследовательских работ	Знать:					
	нормативные документы и стандарты для обеспечения высокого качества работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов водоотведения и проведения научно-исследовательских работ	X	X	X	X	Экзамен (вопросы 1-6)
		X	X	X	X	Экзамен (вопросы 21-26)
		X	X	X	X	Опрос устный(вопросы 1-8)
		X	X	X	X	Опрос устный(вопросы 73-91)
		X	X	X	X	Опрос устный(вопросы 127-130)
	Уметь:					
	обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов системы водоотведения и использовать методику для проведения научно-исследовательских работ	X	X	X	X	Опрос устный (вопросы 9-72)
		X	X	X	X	Опрос устный(вопросы 92-126)
	Владеть:					

	знаниями, методикой проектирования, эксплуатации, строительства сооружений систем водоотведения и методикой проведения научно-исследовательских работ	X	X	X	X	Опрос устный (вопросы 131-152)
ПК-2 - способностью использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	Знать:					
	методику проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования					
	Уметь:					
	использовать знания методов проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	X	X	X	X	Экзамен (вопросы 7-20)
		X	X	X	X	Экзамен (вопросы 27-62)
	Владеть:					
	знаниями методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов					

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	**2**	**3**
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-7 – способностью обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, при проведении научно-исследовательских работ	Знает: (ОПК-7) нормативные документы и стандарты для обеспечения высокого качества работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов водоотведения и проведения научно-исследовательских работ	Обучающийся не знает нормативные документы и стандарты для обеспечения высокого качества работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов водоотведения и проведения научно-исследовательских работ	Обучающийся имеет только общие знания о нормативных документах и стандарты для обеспечения высокого качества работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов водоотведения и проведения научно-исследовательских работ	Обучающийся знает нормативные документы и стандарты для обеспечения высокого качества работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов водоотведения и проведения научно-исследовательских работ	Обучающийся знает нормативные документы и стандарты для обеспечения высокого качества работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов водоотведения и проведения научно-исследовательских работ чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ОПК-7) обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов системы водоотведения и использовать методику для проведения научно-исследовательских работ	Не умеет обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов системы водоотведения и использовать методику для проведения научно-исследовательских работ	В целом успешное, но не системное обеспечение высокого качества работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов системы водоотведения и использование методики для	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, обеспечивание высокого качества работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов системы	Сформированное умение обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов системы водоотведения и использовать методику для проведения научно-исследовательских

			проведения научно-исследовательских работ	водоотведения и использовать методику для проведения научно-исследовательских	
	Владеет: (ОПК-7) знаниями, методикой проектирования, эксплуатации, строительства сооружений систем водоотведения и методикой проведения научно-исследовательских работ	Обучающийся не владеет знаниями, методикой проектирования, эксплуатации, строительства сооружений систем водоотведения и методикой проведения научно-исследовательских работ	В целом успешное, но не системное владение знаниями, методикой проектирования, эксплуатации, строительства сооружений систем водоотведения и методикой проведения научно-исследовательских работ	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение знаниями, методикой проектирования, эксплуатации, строительства сооружений систем водоотведения и методикой проведения научно-исследовательских работ	Успешное и системное владение знаниями, методикой проектирования, эксплуатации, строительства сооружений систем водоотведения и методикой проведения научно-исследовательских работ
ПК-2- способностью использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и	Знает: (ПК-2) методику проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства	Обучающийся не знает методику проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил методику проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений	Обучающийся твердо знает методику проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и	Обучающийся знает методику проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования, чётко и логически стройно его

сооружений для природообустройства и водопользования	и водопользования		для природообустройства и водопользования	водопользования	излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-2) использовать знания методов проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	Не умеет правильно и обоснованно использовать знания методов проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	В целом успешное, но не системное умение использовать знания методов проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение правильно и обоснованно использовать знания методов проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	Умеет правильно и обоснованно использовать знания методов проектирования инженерных водоотводящих сооружений, методику инженерных расчетов сооружений очистки сточных вод, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования
	Владеет: (ПК-2) знаниями методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов	Обучающийся не владеет знаниями методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов	В целом успешное, но не системное знаниями методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками знаниями методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов	Успешное и системное умение использовать творческий потенциал при планировании и организации эксперимента

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ОПК-7)

1. Характеристика сточных вод.
2. Системы водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий.
3. Условия приема производственных сточных вод в городскую водоотводящую сеть.
4. Схемы водоотведения городов.
5. Режимы и нормы водоотведения, коэффициенты часовой неравномерности.
6. Основы нормирования в санитарной охране водоемов.\

Уметь (ПК-2)

7. Определение расчетных расходов бытовых сточных вод по плотности населения и модулю стока 2. Определение расчетных расходов производственных сточных вод.
8. Гидравлический расчет самотечной водоотводящей сети.
9. Гидравлический расчет напорной водоотводящей сети.
10. Определение минимальных диаметров труб и коллекторов.
11. Определение степени наполнения труб, скорости и уклонов.
12. Минимальные скорости и уклоны, самоочищающая способность трубопроводов.
13. Определение расчетных расходов и глубин заложения водоотводящих сетей.
14. Ливневая водоотводящая сеть, ее схемы.
15. Определение расчетных расходов ливневой водоотводящей сети.
16. Построение профилей водоотводящих сетей.
17. Устройство водоотводящих сетей.
18. Материал труб, применяемых в водоотводящих сетях и виды их соединений.
19. Расположение и устройство колодцев на сетях водоотведения.
20. Назначение и устройство дождеприемников, дюкеров, разделительных камер, ливнеспусков, регулирующих резервуаров.

Знать (ОПК-7)

21. Виды, назначение и устройство канализационных насосных станций.
22. Классификация насосов и водоподъемных машин по различным признакам.
23. Основные параметры насосов: подача, напор, полезная и потребляемая мощность, коэффициент полезного действия.
24. Принцип действия центробежных насосов. Течение жидкости в каналах рабочего колеса. Вход жидкости на рабочее колесо и выход из него.
25. Назначение и требования, предъявляемые к напорным трубопроводам.
26. Выбор типа здания насосной станции. Определение его размеров, внутристанционные коммуникации в здании станции.

Уметь (ПК-2)

27. Показатели, характеризующие качественный состав осадков сточных вод.
28. Пути загрязнения водоемов и основные меры охраны водоемов от загрязнения.
29. Основные показатели, характеризующие степень загрязнения
30. Условия спуска сточных вод в водоемы, процессы самоочищения водоёмов.
31. Условия спуска производственных сточных вод в сеть бытовых сточных вод населенного пункта. 6. Принципиальная технологическая схема очистной станции.

32. Типы механизированных решеток, их устройство, достоинство и недостатки.
33. Типы песколовок их устройство принципы работы.
34. Назначение отстойников и их классификация.
35. Устройство и принципы работы отстойников.
35. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках.
36. Устройство и принципы работы аэротенка-вытеснителя.
37. Системы аэрации и типы аэраторов, применяемых в аэротенках.
38. Устройство и принципы работы аэротенка-смесителя.
39. Методы интенсификации работы аэротенков.
40. Классификация биофильтров.
41. Технологические схемы работы биофильтров.
42. Системы распределения сточных вод по поверхности биофильтров.
43. Методы интенсификации работы биофильтров.
44. Типы и назначение вторичных отстойников в схеме КОС.
45. Назначение и устройство илоуплотнителей.
46. Устройство и назначение полей орошения и фильтрации.
47. Биологические пруды, методы их расчета, назначение и устройство.
48. Методы глубокой сточных вод от органических загрязнений и взвешенных веществ.
49. Устройство и принципы работы микрофильтров.
50. Методы обеззараживания сточных вод.
51. Процессы нитрофикации, денитрофикации и самоочищения водоемов.
52. Характеристика образующихся осадков сточных вод.
53. Основные сооружения для сбраживания сырого осадка, их устройство, принцип работы.
54. Конструкции метантенков. Их достоинства и недостатки.
55. Конструкции иловых площадок. Нагрузка в зависимости от характеристики осадка.
56. Обезвоживание осадка на центрифугах, устройство, принципы работы.
57. Процессы нитрификации и денитрификации, их значение при очистке сточных вод.
58. Определение необходимой степени очистки сточных вод при сбросе в водоемы различного водопользования.

Уметь (ПК-2)

59. Оценка природных и климатических условий при проектировании и строительстве систем водоотведения.
60. Особенности расчета, проектировании и эксплуатации систем водоотведения в сейсмических районах.
61. Особенности расчета, проектировании и эксплуатации систем водоотведения в просадочных грунтах.
62. Особенности расчета, проектировании и эксплуатации систем водоотведения на подрабатываемых и подтапливаемых территориях.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

2.2.Опрос (устный)
а) типовые вопросы:

Знать(ОПК-7)
1. Дайте характеристику примесей сточных вод по их фазово-дисперсному состоянию.
2. В чем особенности и отличия понятий «бытовые», «производственные», «городские» сточные воды?
3. Какими показателями санитарно-химического анализа оценивается общая загрязненность сточных вод?
4. Перечислите показатели санитарно-химического анализа, по которым можно оценить:
- общее содержание органических примесей;
- наличие в сточных водах токсичных примесей;
- соотношение органической и неорганической частей в общей массе загрязнений сточных вод;
- степень санитарно-эпидемиологической опасности сточных вод.
5. Какие показатели санитарно-химического анализа относятся к технологическим и почему?
6. Какие показатели санитарно-химического анализа называются групповыми и почему?
8. Дайте определения понятиям: «удельная ХПК», «удельная БПК» (ХПК — химическая потребность в кислороде; БПК — биологическая потребность в кислороде).
Уметь(ОПК-7)
9. Условия приема производственных сточных вод в сеть бытовой канализации.
10. Смотровые колодцы.
11. Напорный режим работы канализационной сети.
12. Канализационные насосные станции.
13. Напорный режим работы дождевой сети.
14. Комплексные схемы канализации
15. Сооружения на канализационной сети.
16. Коэффициент стока.
17. Дюкеры.
18. Колебания притока сточных вод.
19. Расположение дождеприемников.
20. Нормы проектирования канализации.
21. Соединения труб.
22. Классификация дождеприемников.
23. Основания под трубы и каналы.
24. Нормы на проектирование дождевой сети.
25. Коэффициенты неравномерности водоотведения.
26. Каналы.
27. Напорный режим работы дождевой сети.
28. Глубина заложения канализационных труб.
29. Схемы трассировки канализационной сети.
30. Устранение случайных засорений канализационной сети.
31. Схема внутренней канализации.
32. Основные требования, предъявляемые к канализационным трубам.
33. Общая схема канализации промплощадки.
34. Скорости в канализационной сети.
35. Определение расчетных расходов дождевых вод.
36. Общая схема неполной раздельной системы канализации.
37. Соединение труб «шелыга в шелыгу».
38. Вывод расчетных формул интенсивностей дождей (по записям самописцев).
39. Перпендикулярная и пересеченная схемы канализации.

40. Общие закономерности выпадения дождей.
41. Схемы канализации.
42. Период однократного переполнения сети.
43. Полураздельная система канализации.
44. Основные гидрологические характеристики дождей.
45. Полная раздельная система канализации.
46. Плювиограммы.
47. Общесплавная система канализации.
48. Определение расчетных расходов для отдельных участков сети.
49. Плювиографы.
50. Системы канализации.
51. Основы гидравлического расчета канализационной сети.
52. Дождемеры обыкновенные.
53. Децентрализованные и централизованные схемы канализации.
54. Соединение труб « по уровням воды».
55. Вывод расчетных формул интенсивностей дождей (по средним интенсивностям).
56. Схема дворовой канализационной сети.
57. Конструирование канализационной сети.
58. Вывод расчетных формул интенсивности дождя.
59. Расположение канализационных трубопроводов в поперечном профиле проездов.
60. Графики водоотведения.
61. Режим течения сточных вод в канализационной сети.
62. Формы поперечных сечений труб и каналов.
63. Канализация – как предмет изучения.
71. Транспортирующая способность потока.
72. Отвод атмосферных вод с крыш зданий

Знать(ОПК-7)

73. Насосные станции и их классификация.
74. Типы насосных станций и их применение.
75. Основное энергетическое и вспомогательное оборудование насосных станций.
76. Выбор основного оборудования насосных станций.
77. Гидропневматические установки, схемы, расчет и применение.
78. Воздуходувные (компрессорные) станции, их оборудование, расчет и применение.
79. Канализационные насосные станции: их классификация, выбор типа насосов.
80. Всасывающие и напорные трубопроводы, расположение агрегатов насосных станций третьего подъема.
81. Напорные и всасывающие линии КНС, расположение агрегатов.
82. Расположение агрегатов насосных станций и определение основных размеров здания.
83. Подземная часть здания насосных станций первого подъема, фундамент и опорные системы.
84. Верхнее строение насосных систем второго подъема: опорные и подъемные.
85. Повысительные и циркуляционные насосные системы, их схемы и назначение.
86. Приемные резервуары, определение емкости для КНС.
87. Расположение агрегатов КНС и определение основных размеров здания.
88. Конструкции КНС, особенности устройства всасывающих и напорных трубопроводов.
89. Автоматизация насосных станций и КНС. Эксплуатация КНС. надежность их работы.
90. Технико-Экономические показатели работы насосных станций.
91. Автоматизация работы насосных станций и их энергосбережение

Уметь(ОПК-7)

92. Виды сточных вод
93. Количество загрязняющих веществ, поступающих в бытовую канализацию от одного человека в сутки

94. Нормы водоотведения
95. Понятие об эквивалентном количестве жителей (ЭКЖ)
96. Методы и сооружения для очистки сточных вод
97. Методы механической очистки сточных вод
98. Решетки стержневые
99. Решетки ступенчатые
100. Ротационные барабаны
101. Утилизация крупноразмерных отбросов
102. Расчет и подбор решеток
103. Песколовки горизонтальные с прямолинейным и круговым движением воды
104. Песколовки аэрируемые и тангенциальные
105. Обезвоживание песка
106. Утилизация песка
107. Отстаивание. Первичные отстойники, конструкции, назначение
108. Отстойники вертикальные с центральной трубой, с нисходящевосходящим потоком
109. Отстойники радиальные
110. Отстойники горизонтальные
111. Отстойники Скирдова
112. Отстойники-осветлители
113. Двухъярусные отстойники, осветлители-перегниватели
114. Биологическая очистка сточных вод. Биохимические основы метода
115. Активный ил. Состав. Структура.
116. Основные характеристики активного ила: иловый индекс, удельная скорость окисления, возраст ила.
117. Аэротенки – вытеснители, аэротенки –смесители, аэротенки с рассредоточенной подачей сточных вод, аэротенки -отстойники
118. Аэрационные системы аэротенков
119. Биологические фильтры. Системы орошения
120. Разделение иловых смесей. Вторичные отстойники
121. Технологии глубокого удаления из сточных вод азота и фосфора
122. Понятие о процессах нитрификации и денитрификации
123. Методы удаления из сточных вод фосфора
124. Обеззараживание сточных вод
125. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды
126. Типы выпусков сточных вод в водоемы

Знать(ОПК-7)

127. Оценка природных и климатических условий при проектировании и строительстве систем водоотведения.
128. Особенности расчета, проектировании и эксплуатации систем водоотведения в сейсмических районах.
129. Особенности расчета, проектировании и эксплуатации систем водоотведения в просадочных грунтах.
130. Проектирование закрепление грунтов.

Владеть (ОПК-7)

131. Покажите графически, как зависит от нормы водоотведения концентрация бытовых сточных вод по основным показателям санитарно-химического анализа. Можно ли подобные расчеты сделать для производственных сточных вод?
132. Трассировка канализационной сети.
133. Основные задания для проектирования канализации.
134. Определение расходов дождевых вод.

135. Расчет дюкера.
136. Определение расчетных расходов сточных вод.
137. Профилактическая прочистка канализационной сети.
138. Расчет дождевой канализационной сети.
139. Определение расчетной продолжительности дождя (при гидравлическом расчете сети).
140. Расчет дождевой канализационной сети.
141. Проектирование высотной схемы канализационной сети.
142. Гидравлический расчет канализационной сети.
143. Расчет сети по методу площадей.
144. Расчет сети «по методу длин линий».
145. Схема внутриквартальной канализационной сети.
146. Построение продольного профиля канализационной сети.
147. Конструктивные основные решения зданий насосных станций.
148. Расчет песколовок
149. Обобщенный метод расчета первичных отстойников
150. Расчет вторичных отстойников
151. Расчет аэротенков –нитрификаторов- денитрификаторов
152. Особенности расчета, проектировании и эксплуатации систем водоотведения на подрабатываемых и подтапливаемых территориях.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	**2**	**3**
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

2.3.Курсовой проект

а) типовые вопросы: Курсовой проект выполняется в письменной форме.

б) критерии оценивания

При оценке знаний курсовой работы/курсового проекта учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	**2**	**3**
1	Отлично	выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям.
2	Хорошо	выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументированно ответы на вопросы).
3	Удовлетворительно	выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа/проект носит реферативный характер.
4	Неудовлетворительно	выставляется студенту, если установлен акт несамостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
3.	Курсовой проект	Раз в семестр, до и в процессе изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.