

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Основы промышленного водоснабжения и водоотведения

По направлению подготовки

08.03.01. «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Водоснабжение и водоотведение»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

«Инженерные системы и экология»

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Астрахань — 2016

Разработчики:

Профессор, к.т.н.

Боронина Л.В.



(подпись)

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

старший преподаватель кафедры

Усынина А.Э.



(подпись)

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

Рабочая программа разработана для учебного плана 20 16 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «*Инженерные системы и экология*» протокол № 9 от 28.04.2016 г.

Заведующий кафедрой



/Е.М. Дербасова/

(подпись)

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель УМС «*Строительство*»

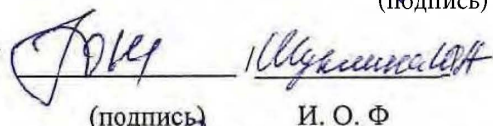


/Г.Б. Абуова /

(подпись)

И.О.Ф

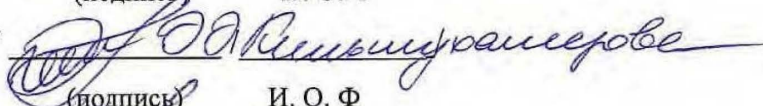
Начальник УМУ



(подпись)

И. О. Ф

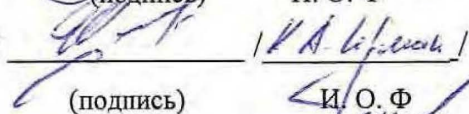
Специалист УМУ



(подпись)

И. О. Ф

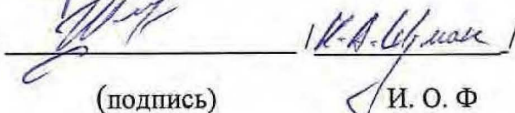
Начальник УИТ



(подпись)

И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой



(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 бакалавриата	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	4
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	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
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	8
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	9
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	9
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
7. Образовательные технологии	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	11
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	11
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: получение знаний о методах расчета, о принципах проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования.

Задачами дисциплины являются:

- освоение нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов;
- овладение основными методами расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий;
- получение навыков решения важных прикладных задач в области промышленного водоснабжения и водоотведения.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК – 1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

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 автоматизированных проектирования;

ПК-4 - способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.

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

знать:

- нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования (ПК-1);
- методы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов (ПК-2);
- основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, схемы, современное оборудование, элементы систем водоснабжения и водоотведения и методы их проектирования, (ПК-4).

уметь:

- применять нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования (ПК-1);
- использовать методы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов (ПК-2);
- определять основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, подбирать современное оборудование, проектировать и рассчитывать элементы систем водоснабжения и водоотведения (ПК-4).

владеть:

- нормативной базой в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования (ПК-1);

- навыками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов (ПК-2);
- основными направлениями и перспективами развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, методами подбора современного оборудования, методами проектирования и расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения, современными методами постановки и решения практических задач (ПК-4).

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.11 «Основы промышленного водоснабжения и водоотведения» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: *«Водоснабжение и водоотведение», «Водоснабжение», «Водоотведение и очистка сточных вод», «Насосные и воздухоудельные станции».*

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:	7 семестр – 6 з.е.; всего - 6 з.е.	8 семестр – 1 з.е.; 9 семестр – 5 з.е. всего - 6 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	7 семестр – 18 часов.; всего - 18 часов	8 семестр – 6 часов; 9 семестр – 6 часов; всего - 12 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 18 часов.; всего - 18 часов	8 семестр – 4 часа; 9 семестр – 6 часов; всего - 10 часов
Самостоятельная работа (СРС)	7 семестр – 180 часов; всего - 180 часов	8 семестр – 26 часов; 9 семестр – 168 часов; всего - 194 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 7	семестр – 9
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 7	семестр – 9
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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 атте- стации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основы промышленного водо- снабжения	120	7	10	-	10	100	Контрольная работа, экзамен
2	Основы промышленного водоот- ведения	96	7	8	-	8	80	
	Итого:	216		18	-	18	180	

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 атте- стации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основы промышленного водо- снабжения	36	8	6	-	4	26	Учебным планом не предусмотре- ны
2	Основы промышленного водоот- ведения	180	9	6	-	6	168	Контрольная работа, экзамен
	Итого:	216		12	-	10	194	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основы промышленного водоснабжения	Особенности использования воды, системы и схемы. Нормы водопотребления и водоотведения Режимы расходования воды. Требования к качеству охлаждающей воды оборотных систем. Охлаждающие устройства систем, процессы охлаждения воды. Водоснабжение ТЭС, АЭС, схемы и системы станций, расчет. Водохранилища, охладители. Их классификация, система циркуляции воды, уравнение теплового баланса, брызгальные бассейны их устройство и расчет. Градирни. Их классификация, конструкции и расчет. Методы и способы умягчения воды, схемы установок и расчет. Обессоливание воды, методы, технологические схемы их применение и расчет).
2	Основы промышленного водоотведения	Особенности внутриплощадочных систем водоотведения промышленных предприятий. Источники образования стоков. Режимы водоотведения промышленных предприятий. Классификация производственных сточных вод по физико-химическому (фазово-дисперсному) составу. Общая характеристика методов очистки производственных сточных вод в зависимости от состава и вида загрязнений. Пути уменьшения количества загрязнений, поступающих в водоемы с промстоками: накопители, усреднители и смесители стоков, извлечение ценных компонентов и их утилизация, устройство оборотных и бессточных систем промышленных предприятий. Водоотводящие системы промышленных предприятий. Балансовые и принципиальные схемы водоотведения. Приемники производственных стоков. Городские системы водоотведения, водоемы, подземные горизонты, испарители. Условия приема промстоков. ПДК и ПДС токсичных компонентов и веществ при спуске стоков в различные приемники. Определение необходимой степени очистки производственных сточных вод. Выбор систем водоотведения промышленных предприятий на основе оценки технических, экономических и экологических последствия сброса производственных сточных вод в зависимости от характера и типа водоприемника. Механическая очистка производственных сточных вод. Методы подготовки производственных сточных вод к очистке: смешение и усреднение стоков по расходу и концентрациям. Конструкции этих сооружений и принципы их расчета. Методы механической очистки производственных сточных вод. Химическая очистка производственных сточных вод. Нейтрализация, коагулирование, электролиз, озонирование, перевод ионов в малорастворимые состояния, окисление и восстановление. Сооружения для химической очистки производственных сточных вод: нейтрализаторы, смесители, реакторы, реагентные установки, осветлители, электролизеры, озонаторы. Физико-химическая очистка производственных сточных вод. (Флотация, ионный обмен, сорбция, диализ, обратный осмос, эвапорация, экстракция.). Биологическая очистка производственных сточных вод. Особенности использования методов и сооружений биологической очистки для промстоков в естественных и искусственных условиях. Влияние различных факторов на эффективность очистки производственных сточных вод. Технологические схемы. Методы расчета сооружений биологической очистки для производственных сточных вод.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основы промышленного водоснабжения	Водный баланс в системах, схемы систем оборотного водоснабжения. Формулы определения потерь воды. Выбор типа охладителей и их применение. Формулы, определяющие количество теплоты. Проектирование и расчет охлаждающих устройств (водохранилищ, брызгальных сооружений, градирни и их устройство). Проектирование и расчет циркуляционных насосных станций. Расчет и проектирование установки катионитового умягчения воды. Расчет и проектирование установки ионитового умягчения воды. Расчет и проектирование систем обработки охлаждающей воды.
2	Основы промышленного водоотведения	Принципы составления балансовой схемы водоотведения промышленного предприятия. Технологический расчет сооружений механической очистки промстоков. Технологический расчет сооружений для очистки промстоков физико-химическими методами. Технологический расчет сооружений для биологической очистки промстоков.

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	Основы промышленного водоснабжения	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка контрольной работы. Подготовка к экзамену.	[1], [3] - [5], [7], [8], [10], [12]
2	Основы промышленного водоотведения	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка контрольной работы. Подготовка к экзамену.	[2], [4], [6], [7], [9], [11], [12]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Основы промышленного водоснабжения	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка контрольной работы. Подготовка к экзамену.	[1], [3] - [5], [7], [8], [10], [12]
2	Основы промышленного водоотведения	Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка контрольной работы. Подготовка к экзамену.	[2], [4], [6], [7], [9], [11], [12]

	доотведения	тиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка контрольной работы. Подготовка к экзамену.	
--	-------------	--	--

5.2.5. Темы контрольных работ

Тема. Водоснабжение и водоотведение промышленного предприятия (согласно заданию).

5.2.6. Темы курсовых проектов

Учебным планом не предусмотрены.

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 удастся 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.
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.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
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 «Основы промышленного водоснабжения и водоотведения».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Основы промышленного водоснабжения и водоотведения», 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.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Основы промышленного водоснабжения и водоотведения» 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 «Основы промышленного водоснабжения и водоотведения» практические 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. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение. Учебник. М.Стройиздат, 1995.
2. Яковлев СВ., Воронов Д.В. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: АСВ, 2002-704с.
3. Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. Водоснабжение: Проектирование систем и сооружений: учебное пособие. Т. 3. Системы распределения и подачи воды. М.: Издательство АСВ, 2010 г. 408 с..
4. Самусь О.Р., Овсянников В.М., Кондратьев А.С. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014, - 128 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=253622&sr=1

б) дополнительная учебная литература:

5. Шевелев Ф.А. Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. г.Тверь: Интеграл, 2005 г. Басет 2007 г.
6. Лукиных А.А. Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. А.Н. Павловского. Тверь: Интеграл, 2005 г..
7. Карасев Б.В. Насосные и воздухоудные станции. Учебник для вузов, М: Интеграл, 2016.

8. Строительные нормы и правила: Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02-84. М.: ЦИТП Госстроя СССР. 2000.
9. Строительные нормы и правила: Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85. М.: ЦИТП Госстроя СССР. 1996.
10. Сибгатуллина А. М. Водоснабжение: учебное пособие, Ч. 1. Наружные сети и сооружения. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 104 стр.
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459510&sr=1
11. Кичигин В. И., Палагин Е. Д. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод: учебное пособие. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008. - 204 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142979&sr=1

в) перечень учебно-методического обеспечения:

12. Боронина Л.В., Усынина А.Э. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Основы промышленного водоснабжения и водоотведения». Для бакалавров заочной формы обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2015 г. – 16 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 библиотека 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

№ 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, ауди- тория № 301,102 «б», учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудова- ния. 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, ауди- тория № 102 «б»,103 «б», учебный корпус №6	№102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№103 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
3	Аудитории для самостоятельной работы: 414026, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус	№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 мультимедийный 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
4	Аудитория для групповых и индивиду- альных консультаций 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауди- тория № 301,102 «б», 103 «б», учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудова- ния. Наглядные пособия.
		№102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№103 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
5	Аудитория для текущего контроля и про- межуточной аттестации 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, ауди- тория № 301,102 «б», учебный корпус №6	№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудова- ния. Наглядные пособия.
		№102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
		№103 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Основы промышленного водоснабжения и водоотведения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
(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 «Строительство» профиль «Водоснабжение и водоотведение»

_____	_____	/ _____ /
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»)**



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

_____ Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

_____ 08.03.01 «Строительство»
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

_____ «Водоснабжение и водоотведение»
(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

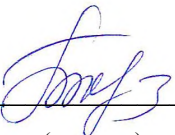
_____ «Инженерные системы и экология»

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Разработчики:

Профессор, к.т.н.

Боронина Л.В.


(подпись)

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

старший преподаватель кафедры

Усынина А.Э.


(подпись)

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 20 16 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
«Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 28.04.2016 г.

Заведующий кафедрой

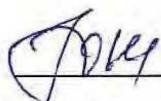

(подпись) /Е.М. Дербасова/
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель УМС «Строительство»


(подпись) /Г.Б. Абуова /
И.О.Ф

Начальник УМУ


(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ


(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ


(подпись) И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой


(подпись) /К.А. Булан /
И. О. Ф

СОДЕРЖАНИЕ:

	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	11
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17

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	
1	2	3	4	5
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 в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования	X		Экзамен (вопросы 1-18)
	Уметь:			
	применять нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования	X	X	Опрос устный по практическим занятиям по разделам дисциплины (вопросы 1-33)
	Владеть:			
	нормативной базой в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования	X	X	Контрольная работа (тема 1)
ПК – 2: владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с	Знать:			
	методы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов	X		Экзамен (вопросы 19-31)
	Уметь:			

техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	использовать методы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов	X	X	Опрос устный по практическим и лабораторным занятиям по разделам дисциплины (вопросы 1-33)
	Владеть:			
	навыками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов	X	X	Контрольная работа (тема 1)
ПК – 4: способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знать:			
	основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, схемы, современное оборудование, элементы систем водоснабжения и водоотведения и методы их проектирования	X		Экзамен (вопросы 32-46)
	Уметь:			
	определять основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, подбирать современное оборудование, проектировать и рассчитывать элементы систем водоснабжения и водоотведения	X	X	Опрос устный по практическим занятиям по разделам дисциплины (вопросы 1-33)
	Владеть:			
	основными направлениями и перспективами развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, методами подбора современного оборудования, методами проектирования и расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения, современными методами постановки и решения практических задач	X	X	Контрольная работа (тема 1)

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
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
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
ПК - 1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.	Знает: (ПК-1) нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования	Обучающийся не знает нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет знания только о нормативной базе в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, но не усвоил нормативной базы в области инженерных систем, сооружений и оборудования, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования	Обучающийся знает нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-1) применять нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов,	Не умеет применять нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем,	В целом успешное, но не системное умение применять нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять нормативную базу в области водоснабжения	Сформированное умение применять нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов,

	инженерных систем, сооружений и оборудования	сооружений и оборудования, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования	и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования	инженерных систем, сооружений и оборудования
	Владеет: (ПК-1) нормативной базой в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования	Обучающийся не владеет нормативной базой в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования	В целом успешное, но не системное владение нормативной базой в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение нормативной базой в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования	Успешное и системное владение нормативной базой в области водоснабжения и водоотведения промышленных объектов, инженерных систем, сооружений и оборудования
ПК -2 – владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с	Знает: (ПК-2) методы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных	Обучающийся не знает методы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов, чётко и

техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования.	комплексов		теоретического материала		логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-2) использовать методы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов	Не умеет использовать методы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов	В целом успешное, но не системное умение использовать методы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать методы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов	Умеет использовать методы проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов
	Владеет: (ПК-2) навыками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов	Обучающийся не владеет навыками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов	В целом успешное, но не системное владение навыками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов	Успешное и системное владение навыками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий с использованием программно-вычислительных комплексов

ПК -4 – способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знает: (ПК-4) основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, схемы, современное оборудование, элементы систем водоснабжения и водоотведения и методы их проектирования	Обучающийся не знает основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, схемы, современное оборудование, элементы систем водоснабжения и водоотведения и методы их проектирования	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, схемы, современное оборудование, элементы систем водоснабжения и водоотведения и методы их проектирования, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-4) определять основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, подбирать современное оборудование, проектировать и рассчитывать элементы систем водоснабжения и водоотведения	Не умеет определять основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, подбирать современное оборудование, проектировать и рассчитывать элементы систем водоснабжения и водоотведения, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное умение определять основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, подбирать современное оборудование, проектировать и рассчитывать элементы систем водоснабжения и водоотведения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение определять основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, подбирать современное оборудование, проектировать и рассчитывать элементы систем водоснабжения и водоотведения	Умеет определять основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, подбирать современное оборудование, проектировать и рассчитывать элементы систем водоснабжения и водоотведения
	Владеет: (ПК-4) основными направлениями и перспективами развития систем водоснабжения и	Обучающийся не владеет основными направлениями и перспективами развития систем водоснабжения и	В целом успешное, но не системное владение основными направлениями и перспективами развития	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся	Успешное и системное владение основными направлениями и перспективами развития систем водоснабжения и

	водоотведения промышленных зданий, методами подбора современного оборудования, методами проектирования и расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения, современными методами постановки и решения практических задач	водоотведения промышленных зданий, методами подбора современного оборудования, методами проектирования и расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения, современными методами постановки и решения практических задач, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, методами подбора современного оборудования, методами проектирования и расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения, современными методами постановки и решения практических задач	отдельными ошибками владение основными направлениями и перспективами развития систем водоснабжения и водоотведения промышленных зданий, методами подбора современного оборудования, методами проектирования и расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения, современными методами постановки и решения практических задач	водоотведения промышленных зданий, методами подбора современного оборудования, методами проектирования и расчета элементов систем водоснабжения и водоотведения, современными методами постановки и решения практических задач
--	---	---	--	--	---

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 (ПК-1):

Раздел 1.

1. Особенности использования воды на промышленных предприятиях.
2. Нормы водопотребления. Режимы расходования воды.
3. Требования к качеству охлаждающей воды оборотных систем.
4. Дезодорация и дегазация воды, схемы установок дегазаторов и их расчет.
5. Обезжелезивание и деманганация воды, выбор методов, схемы установок и расчет.
6. Фторирование и обесцвечивание воды. Технологические схемы, установки и расчет.
7. Методы и способы умягчения воды, схемы установок и расчет.
8. Обессоливание воды, методы, технологические схемы их применение и расчет.
9. Обескремнивание и опреснение воды.
10. Магнитная и радиационная обработка воды, стабилизация воды, схемы установок и расчет.
11. Источники образования стоков. Режимы водоотведения.
12. Классификация производственных сточных вод по физико-химическому (фазово-дисперсному) составу.
13. Общая характеристика методов очистки производственных сточных вод в зависимости от состава и вида загрязнений.
14. Пути уменьшения количества загрязнений, поступающих в водоемы с промстоками:
15. Накопители, усреднители и смесители стоков.
16. Извлечение ценных компонентов и их утилизация, устройство оборотных и бессточных систем промышленных предприятий.
17. Определение необходимой степени очистки производственных сточных вод.
18. Механическая очистка производственных сточных вод.

Знать (ПК-2):

Раздел 1.

19. Системы и схемы водоснабжения промышленных предприятий.
20. Брызгальные бассейны их устройство и расчет.
21. Градирни. Их классификация, конструкции и расчет.
22. Водоочистные комплексы промышленного водоснабжения, проектирование, высотные и технологические схемы, компоновка водоочистных сооружений.
23. Сооружения по использованию промывных вод и обработки осадка.
24. Обработка и утилизация осадка промывных вод.
25. Особенности внутриплощадочных систем водоотведения промышленных предприятий.

26. Приемники производственных стоков. Условия приема промстоков. ПДК и ПДС токсичных компонентов и веществ при спуске стоков в различные приемники.
27. Конструкции сооружений механической очистки сточных вод и принципы их расчета.
28. Химическая очистка производственных стоков.
29. Нейтрализация, коагулирование, электролиз, озонирование, перевод ионов в малорастворимые состояния, окисление и восстановление.
30. Особенности проектирования сооружений химической очистки сточных вод.
31. Проектирование и расчет сооружений биологической очистки сточных вод.

Знать (ПК-4):

Раздел 1.

32. Охлаждающие устройства систем, процессы охлаждения воды.
33. Водохранилища, охладители, их классификация.
34. Система циркуляции воды, уравнение теплового баланса.
35. Водоснабжение ТЭС, АЭС, схемы и системы станций, расчет.
36. Водоснабжение предприятий черной металлургии. Схемы и системы, их расчет.
37. Водоснабжение доменного и сталесплавного производства, схемы, системы, формулы определения количества теплоты.
38. Водоснабжение предприятий нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств.
39. Водоснабжение предприятий химической и текстильной промышленности.
40. Балансовые и принципиальные схемы водоотведения.
41. Сооружения для химической очистки производственных стоков.
42. Физико-химическая очистка производственных стоков.
43. Биологическая очистка производственных стоков.
44. Методы и сооружения по обработке осадков производственных сточных вод.
45. Кондиционирование, обезвоживание, стабилизация, уплотнение, сушка осадков.
46. Технологический расчет сооружений для очистки промстоков физико-химическими методами.

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.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа

а) типовые вопросы (задания):

Владеть (ПК-1, ПК-2, ПК-4):

Тема. Водоснабжение и водоотведение промышленного предприятия (согласно заданию).

Баланс воды в системах оборотного водоснабжения. Расчет отдельных сооружений систем оборотного водоснабжения: циркуляционных и подпиточных насосных станций, установок обессоливания и механической очистки воды, брызгальных бассейнов и градирен с различными видами оросителей. Расчет сооружений локальной очистки промышленных стоков.

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
-------	--------	-----------------

1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.3. Опрос устный

а) типовые вопросы (задания):

Уметь (ПК-1, ПК-2, ПК-4):

1. Основные категории водопотребления промышленных предприятий и их особенности. 2. Определение расходов воды для хозяйственно-питьевых, технических и противопожарных нужд для промышленного предприятия.
3. Виды систем производственного водоснабжения: прямоточная, с повторным использованием, оборотная, замкнутая.
4. Баланс солей в оборотной системе. Подпитка и продувка.
5. Особенности водоснабжения предприятий пищевой промышленности.
6. Особенности водоснабжения нефтеперерабатывающих заводов и предприятий нефтехимической и химической промышленности.
7. Особенности водоснабжения предприятий микроэлектроники.
8. Особенности водоснабжения тепловых и атомных станций.
9. Требования к качеству питательной воды для котлов низкого, среднего и высокого давления.
10. Требования к качеству питательной воды для водогрейных котлов.
11. Производство водяного пара. Циклы тепловых станций.
12. Принципы выбора технологии водоподготовки и водоисточника на основе экономического сравнение вариантов.
13. Принципы технико-экономического обоснования системы водоснабжения.

14. Схемы предварительной подготовки воды перед ионным обменом для воды из поверхностных и подземных источников. Требования к воде, подаваемой на ионообменные фильтры.
15. Схемы предварительной подготовки воды перед обратным осмосом для воды из поверхностных и подземных источников. Требования к воде, подаваемой на обратноосмотические установки.
16. Устройство, принцип работы и расчет осветлителей со слоем взвешенного осадка.
17. Физические и химические методы удаления газов. Аэрация и вакуумная дегазация.
18. Устройство вакуумных дегазаторов.
19. Устройство аэрационных дегазаторов.
20. Методы удаления из воды кислорода.
21. Методы удаления из воды углекислоты.
22. Методы удаления из воды сероводорода.
23. Методы удаления из воды метана.
24. Термохимический метод умягчения воды. Область применения и оборудование.
25. Что представляют собой ионообменные смолы. Катиониты и аниониты: их свойства и характеристики.
26. Конструкции вентиляторных градирен.
27. Принцип работы и конструкции сухих градирен.
28. Назначение и способы осуществления рекарбонизации оборотной воды.
29. Назначение и оборудование для магнитной обработки воды.
30. Обработка оборотной воды комбинированными способами (физико-химическая).
31. Виды отложений в трубопроводах и теплообменных аппаратах.
32. Борьба с механическими отложениями в оборотных системах.
33. Способы предотвращения зарастания труб и теплообменных аппаратов карбонатом кальция.

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.

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.	Контрольная работа	Раз в семестр, до и в процессе	зачтено/незачтено	Журнал регистрации контрольных работ

		изучения дисциплины		
3.	Опрос устный	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

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.