

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Химия воды и газа

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Инженерные системы и экология»

Квалификация выпускника **бакалавр**

Разработчик:

доцент, к.х.н.

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/ М.Ш. Арабов /
И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Инженерные системы и экология» ГБОУ АО ВО «АГАСУ»
протокол № ____ от « ____ » _____ 2025 г.

Заведующий кафедрой ИСЭ


(подпись)

/ Р.А. Арсланова /
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Строительство»
направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»


(подпись) / Р.А. Арсланова /
И. О. Ф

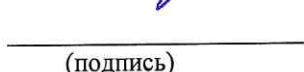
Начальник УМУ


(подпись) / О.Н. Беспалова /
И. О. Ф

Начальник ООСиМ ВО


(подпись) / Е.С. Коваленко /
И. О. Ф

Начальник УИТ


(подпись) / Черников Д.В. /
И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой


(подпись) / Л.С. Гаврилова /
И. О. Ф

Содержание:

	Стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.1.3. Очно-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	7
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	8
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	11
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе и отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	12
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных при освоении дисциплины	12
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
10. Особенности организации обучения по дисциплине «Химия воды и газа» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия воды и газа» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

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- Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

ПК-1.1 - Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.

ПК-1.4 - Оценка качества воды в системах водоснабжения (водоотведения).

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

Знать:

- методы выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-1.1);

- виды и методы оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.4).

Уметь:

- осуществлять выбор нормативно-технических или нормативно методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения(ПК-1.1);

- оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.4).

Иметь навыки:

- выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения (ПК-1.1);

- проведения оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.4).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина **Б1.В.ДВ 05.01** «Химия воды и газа» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули), части формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)). Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Химия», «Физика» «Экология».

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

Форма обучения	Очная	Очно-заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр – 2 з.е.; всего - 2 з.е.	3 семестр – 2 з.е.; всего - 2 з.е.
Лекции (Л)	4 семестр – 18 часов; всего – 18 часов	3 семестр – 16 часов; всего – 16 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	4 семестр – 16 часов; всего - 16 часов	3 семестр – 8 часов; всего - 8 часов
Практические занятия (ПЗ)	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа (СР)	4 семестр – 38 часов; всего – 38 часов	3 семестр – 48 часов; всего – 48 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Зачет	семестр – 4	семестр – 3
Зачет с оценкой	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Курсовая работа	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Курсовой проект	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>

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

5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

5.1.1. Очная форма обучения									
№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся					Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР		
				Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Раздел 1. Химия воды	36	4	9	8	-	19	Зачет	
2.	Раздел 2. Химия газа	36		9	8	-	19		
	Итого:	72		18	16	-	38		

5.1.2. Заочная форма обучения: ОПОП не предусмотрено

3.1.3. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся					Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР		
				Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Раздел 1. Химия воды	36	3	8	4	-	24	Зачет	
2.	Раздел 2. Химия газа	36		8	4	-	24		
	Итого:	72		16	8	-	48		

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Химия воды	Водозабор, существующие технологические схемы, оборудование подготовки воды питьевого качества на водозаборе. Классификация водозаборных сооружений, существующие типы оголовков. <i>Виды и методы оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения).</i> Преимущества и недостатки существующих схем водозабора. Варианты удаления из природных вод взвешенных и коллоидно-дисперсных примесей. Варианты удаления из природных вод соединений железа. Теоретические сведения о водоподготовке для парогенераторов. Существующие технологические схемы, оборудование для ионитного обмена по производству добавочной воды теплогенераторам низкого и среднего давления.
2	Раздел 2. Химия газа	Воздух его состав и основные свойства. Состав природных горючих газов, химические свойства их компонентов. <i>Методы выбора нормативно-технических документов регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения.</i> Требования стандартов к качеству природного газа по содержанию механических примесей, сероводорода; 1. Одоризация газа. Реакция горения природного газа: 1. Условия воспламенения и горения газов; 2. Стабилизация пламени; 3. Методы сжигания газа Кристаллогидраты и необходимые условия их образования

5.2.2. Содержание практических занятий:

Учебным планом не предусмотрены

5.2.3. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Химия воды	Входное тестирование. Оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения). Иметь навыки проведения оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения). Основные свойства и состав поверхностных вод. Требования, предъявляемые к качеству питьевой воды и воды для парогенераторов. Жесткость воды и варианты умягчения.
2	Раздел 2. Химия газа	Уметь осуществлять выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения. Иметь навыки выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения. Основные свойства и состав воздуха и газообразного топлива. Основные законы газового состояния.

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

Очная форма обучения			
№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебнометодическ ое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Химия воды	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачёту.	[1], [2], [3], [6], [7], [8], [9]
2	Раздел 2. Химия газа	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачёту	[4], [5]

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Химия воды	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачёту.	[1], [2], [3], [6], [7], [8], [9]
2	Раздел 2. Химия газа	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачёту	[4], [5]

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены

5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<u>Лекция</u> В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
<u>Лабораторные занятия</u> Проведение лабораторных работ под руководством преподавателя, подготовка письменного ответа на контрольные вопросы и оформление отчета по лабораторной работе. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.
<u>Самостоятельная работа</u> Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать: ❖ конспектирование (составление тезисов) лекций; ❖ работу со справочной и методической литературой; – работу с нормативными правовыми актами; ❖ участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из: повторение лекционного материала; ❖ подготовки к лабораторным занятиям, подбор материала по проблемным темам изучаемого раздела дисциплины в виде творческого задания; ❖ изучения учебной и научной литературы; ❖ подготовки к итоговому тестированию и т.д.; ❖ подготовки к опросу (устному); ❖ проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах тестов.
Подготовка к зачету Подготовка студентов к зачету включает три стадии: ❖ самостоятельная работа в течение учебного года (семестра); ❖ непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету; ❖ подготовка к ответу на вопросы.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Химия воды и газа».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Химия воды и газа» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующихся 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 по дисциплине «Химия воды и газа» с использованием традиционных технологий:

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

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

Интерактивные технологии

По дисциплине «Химия воды и газа» 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 «Химия воды и газа» 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. Аксёнов В.И., Ушакова Л.И., Ничкова И.И. Химия воды: аналитическое обеспечение лабораторного практикума: учебное пособие / В.И. Аксёнов, Л.И. Ушакова, И.И. Ничкова – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014 – 140с. - ISBN 978-5-7996-1236-8. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275796&sr=1
2. Гигиенические требования к качеству воды. Системы очистки и обеззараживания воды: учебное пособие – Омск: Издательство Сиб ГУФК, 2016 – 56 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459418&sr=1
3. Чудновский С.М. Улучшение качества природных вод: учебное пособие / С.М. Чудновский – М.: Инфра-Инженерия, 2017. — 184с. — ISBN 978-5-9729-0164-7 <http://www.iprbookshop.ru/69017.html>.
4. Кошкина, Л. Ю. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе: учебное пособие: [16+] / Л. Ю. Кошкина, С. А. Понкратова, С. Г. Мухачев; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 88 с.: табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428725> (дата обращения: 06.07.2023). – Библиогр.: с. 75-76. – ISBN 978-5-7882-1683-6. – Текст: электронный.

б) дополнительная учебная литература:

5. Третьякова, Н. А. Нормирование выбросов в окружающую среду: учебное пособие / Н. А. Третьякова; науч. ред. М. Г. Шишов; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. – 219 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696259>
6. Кировская, И. А. Растворы: молекулярные и ионные растворы: учебное пособие: [16+] / И. А. Кировская, Е. В. Миронова; Омский государственный технический университет. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 176 с.: ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682972> (дата обращения: 06.07.2023). – Библиогр.: с. 160-163. – ISBN 978-5-8149-3073-6.
7. Шиян Л.Н. Химия воды. Водоподготовка: учебное пособие / Л.Н. Шиян. Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 83 с. <http://www.iprbookshop.ru/34732.html>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

8. Учебное-методическое пособие «Химия воды и воздуха» для самостоятельной работы. Астрахань: АГАСУ, 2025.- 40 с. <https://next.astrakhan.ru/index.php/s/3mKMnqW9D7Si4tb>

г) периодические издания:

9. Журнал «Вода: химия и экология. Издательство: Издательский дом «Вода: химия и экология». Год основания: 2008 ISSN: 2072-8158.

д) перечень онлайн курсов:

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса:

1. ApacheOpenOffice;
2. 7-Zip;
3. AdobeAcrobatReader DC;
4. MozillaFirefox;
5. VLC mediaplayer;
6. Kaspersky Endpoint Security

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:
<http://moodle.aucu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» <https://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» www.iprbookshop.ru
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
5. Консультант + <http://www.consultant-urist.ru/>
6. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru/>

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебные аудитории для проведения учебных занятий: 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, №204; 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, № 208	№204 Комплект учебной мебели. Стационарный мультимедийный комплект. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	№208 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования
Помещения для самостоятельной работы 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 22а, №201, №203;	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
	№203 Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, библиотека, читальный зал	библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели Компьютеры - 4 шт. Доступ к информационно- телекоммуникационной сети «Интернет»
---	--

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Химия воды и газа» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

Аннотация

**к рабочей программе дисциплины «Химия воды и газа»
направления подготовки 08.03.01 «Строительство»
направленность (профиль)
«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины «Химия воды и газа» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ 05.01 «Химия воды и газа» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)»: части формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Химия», «Физика», «Экология».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Химия воды

Раздел 2. Химия газа

Заведующий кафедрой ИСЭ


(подпись)

/Р.А. Арсланова/
И.О.Ф

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине

«Химия воды и газа»

ОПОП ВО по направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»,

**направленность (профиль) «Инженерные системы
жизнеобеспечения в строительстве» по программе**

Бакалавриата

Мезинов Виталием Викторовичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Химия воды и газа» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчик - к.х.н., доцент Арабов М.Ш.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Химия воды и газа» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 № 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению - дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины» (дисциплина по выбору).

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия воды и газа» закреплена одна компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Химия воды и газа» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленный и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, Интернет – ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Химия воды и газа» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия воды и газа» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия воды и газа» представлены: вопросам к зачёту, вопросам к тесту заданиям к лабораторным занятиям и контрольной работы.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Химия воды и газа» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Химия воды и газа» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработал к.х.н., доцент Арабов М.Ш. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Руководитель ОП «ВЕЗА-Каспий»



/В.В.Мезинов/
И.О.Ф.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы
по дисциплине «Химия воды и газа»
ОПОП ВО по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство»
направленность (профиль)
«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»
по программе бакалавриата

Андреем Александровичем Мухиным (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Химия воды и газа» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе *бакалавриата*, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчик – *доцент, к.х.н. М.Ш. Арабов*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Химия воды и газа» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 № 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины» (элективные дисциплины (по выбору)).

Представленные в Программе цели учебной дисциплины «Химия воды и газа» соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия воды и газа» закреплена **одна компетенция**, которая реализуется в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях *знать, уметь, иметь навыки* отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Химия воды и газа» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»** и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, Интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»** и специфике дисциплины **«Химия воды и газа»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Химия воды и газа»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Инженерные системы и экология»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Химия воды и газа»** представлены: типовыми вопросами к зачету, типовыми вопросами к входному и итоговому тестированию, заданиями к лабораторным занятиям.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Химия воды и газа»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Химия воды и газа»** ОПОП по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе *бакалавриата*, разработанная доцентом, к.х.н. **М.Ш. Арабовым** соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

доцент кафедры ИСЭ, к.б.н.


(подпись)

/ А.А. Мухин /
И. О. Ф.

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора
С.Н. Стрелков /
И. О. Ф
(подпись)
« 18 » апреля 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Химия воды и газа

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Инженерные системы и экология»

Квалификация выпускника **бакалавр**

Разработчик:

доцент, к.х.н.

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/ М.Ш. Арабов /
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«*Инженерные системы и экология*» протокол № __ от «__» _____ 2025 г.

Заведующий кафедрой ИСЭ


(подпись)

/ Р.А. Арсланова /
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «*Строительство*»

направленность (профиль) «*Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве*»


(подпись)

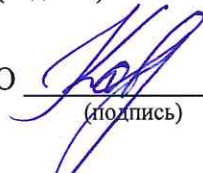
/ Р.А. Арсланова /
И. О. Ф.

Начальник УМУ


(подпись)

/ О.Н. Беспалова /
И. О. Ф.

Начальник ООСиМ ВО


(подпись)

/ Е.С. Коваленко /
И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.3. Шкала оценивания	8
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	12
<i>Приложение 1</i>	13
<i>Приложение 2</i>	16
<i>Приложение 3</i>	18
<i>Приложение 4</i>	20

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

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)					Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	
ПК-1.1	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере водоснабжения и газоснабжения	Знать: методы выбора нормативно-технических или методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X				Типовые вопросы и тесты к зачету. Приложение 1: (вопросы с 1 по 32) Типовые вопросы для оценки усвоенных знаний при проведении лабораторных работ. Приложение 2. Вопросы с 1 по 19 Типовой комплект заданий для итогового тестирования. Приложение 4. (задание с 21 по 35)
		Уметь: осуществлять выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X				
		Иметь навыки: выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	X				
ПК-1.4	Оценка качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	Знать: виды и методы оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	X				Типовые вопросы к зачету. Приложение 1. (вопросы с 33 по 42).
		Уметь: оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения)	X				Типовые вопросы для оценки усвоенных знаний при проведении лабораторных работ. Приложение 2. Вопросы с 20 по 35
		Иметь навыки: проведения оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	X				Типовой комплект заданий для итогового тестирования. Приложение 4. (задание с 20 по 35)

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений навыками студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

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

Компетенция, этапы освоения компетенции		Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Планируемые результаты обучения	Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1		2	3	4	5
ПК-1. Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и газоснабжения	ПК-1.1 - Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Знает методы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере газоснабжения, водоснабжения и водоотведения ПК-1.1	Обучающийся не знает методы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет знания о методах выбора нормативно-технических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает методы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создает при этом новые правила и алгоритмы действий
		Умеет осуществлять выбор нормативно-технических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения ПК-1.1	Обучающийся не умеет осуществлять выбор нормативно-технических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся умеет осуществлять выбор нормативно-технических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, в типовых ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет осуществлять выбор нормативно-технических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создает при этом новые правила и алгоритмы действий

	Имеет навыки выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения ПК-1.1	Обучающийся не имеет навыков выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения	Обучающийся имеет навыки осуществлять выбор нормативно-технических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки выбора нормативно-технических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки выбора нормативно-технических или нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создает при этом новые правила и алгоритмы действий
ПК-1.4 Оценка качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	Знает виды и методы оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения) ПК-1.4	Обучающийся не знает виды и методы оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся знает о видах и методах оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения) в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает виды и методы выбора оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения) в ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает виды и методы оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения) в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создает при этом новые правила и алгоритмы действий
	Умеет оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения) ПК-1.4	Обучающийся не умеет оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся умеет оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения) в типовых ситуациях	Обучающийся умеет оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет оценивать качество воды в системах водоснабжения (водоотведения) в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создает при этом новые правила и алгоритмы действий
	Имеет навыки проведения оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения) ПК-1.4	Обучающийся не имеет навыков проведения оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся имеет навыки проведения оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения) в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки проведения оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки проведения оценки качества воды в системах водоснабжения (водоотведения) в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создает при этом новые правила и алгоритмы действий

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. Зачет

а) типовые вопросы и тесты (см. приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете 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.

№	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.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

Типовые задания для проведения текущего контроля:

2.2. Защита лабораторной работы

- а) типовые вопросы по лабораторным работам (см. приложение 2);
б) критерии оценки.

При оценке знаний на защите лабораторной работы 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	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат
5	зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

2.3. Тест

- а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (см. приложение 3)*
типовой комплект заданий для итогового тестирования (см. приложение 4)
б) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам тестов 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	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
3.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя

**Типовые вопросы к зачету
(ПК 1.1, ПК 1.4)
(знать)**

1. Методы очистки поверхностных вод.
2. Топливный газ, СУГ, СПГ, воздух – основные свойства;
3. Вода в природе и промышленности. Свойства и показатели качества воды;
4. Примеси в воде. Классификация примесей по размерам частиц. Возможные последствия наличия примесей в воде;
5. Круговорот воды в природе. Распределение примесей при испарении воды. Состав природных вод в зависимости от источника.
6. Основные ионные примеси природных вод.
7. Коагуляция. Механизм дестабилизации коллоидных систем. Примеры коагулянтов;
8. Коагуляция. Факторы, влияющие на процесс коагуляции. Полиалюминий хлорид как коагулянт;
9. Флокуляция. Электрохимическая коагуляция;
10. Коагуляция. Технологические показатели качества воды после коагуляции;
11. Фильтрация. Механическая фильтрация. Насыпные фильтры и их характеристики;
12. Технология осветления на насыпных фильтрах. Этапы работы;
13. Фильтрующие материалы на намывных и насыпных фильтрах;
14. Электромагнитный фильтр. Принципиальная схема и принцип действия;
15. Сетчатые и дисковые фильтры для механической фильтрации воды.
16. Ионный обмен. Типы ионитов и способы их получения.
17. Обменная емкость катионита;
18. Вариант умягчения воды методом известкования;
19. Варианты обеззараживания природных вод;
20. Провести теоретически ионный обмен - Na-катионирование, что под этим подразумевают?
21. Перечислить преимущества и недостатки метода Na-катионирования.
22. Особенности регенерации Na-катионирования. Двухступенчатое Na-катионирование;
23. H-катионирование. Изменение состава воды и распределение ионов по высоте. Режимы работы H-катионитного фильтра. Регенерация H-катионитных фильтров;
24. Теоретически работать на скором фильтре;
25. Виды регенераций ионно-обменных фильтров, их сравнение, преимущества и недостатки;
26. Конструкции ионно-обменных фильтров, принцип их работы и регенерации: фильтры с погруженной коллекторной системой; фильтры с блокировкой инертной массой;
27. Структура ионитов. Функциональные группы. Реакции ионного обмена.
28. Селективность. Коэффициент селективности и факторы, его определяющие.
29. Скорость ионного обмена, лимитирующие факторы. Фронт фильтрования, его типы.
30. Иониты. Физические и химические свойства
31. Варианты оценивания качества атмосферного воздуха, топливного газа.
32. Как определять качество питьевой воды.

ПК 1.4

33. Метод положены в основу работы натри-катионитовых фильтров
- 1) Метод замещения;
 - 2) Метод нейтрализации;
 - 3) Метод объемного анализа;
 - 4) Метод ионного обмена
 - 5) В каких установках происходит умягчение воды.
34. Что применяется в качестве катионита в натрий-катионитовых фильтрах
- 1) Алумосиликат;
 - 2) Смола;
 - 3) Поваренная соль;
 - 4) Соляная кислота
35. Какой процесс называется умягчением воды?
- 1) Удаление из воды минеральных солей;
 - 2) Выпаривания воды;
 - 3) Удаление из воды образующих накипь соединений кремния, кальция и магния.
36. Последовательность операции работы катионитового фильтра следующая:
- 1) Умягчение, регенерация, отмывка, взрыхление;
 - 2) Умягчение, взрыхление, регенерация, отмывка;
 - 3) регенерация, отмывка, умягчение, взрыхление;
 - 4) Умягчение, отмывка, регенерация, взрыхление.
37. Защита от повышения давления в деаэраторе типа ДСА выполняется с помощью:
- 1) Гидравлического затвора;
 - 2) Барботажного устройства;
 - 3) Обратного клапана;
 - 4) Технического манометра
38. Регенерация катионита проводится для:
- 1) Освобождение катионита от взвешенных частиц;
 - 2) Удаление загрязнений;
 - 3) Обогащение его ионами натрия;
 - 4) Для снижения уплотнение катионита.
39. Каким образом регулируется и поддерживается уровень воды в деаэраторе:
- 1) Подачей парагазовой смеси;
 - 2) Подачей обессоленной воды;
 - 3) Подачей пара;
 - 4) Подачей обескислороженной воды
40. Когда включается в работу автоматическая станция дозирования коагулянта?
- 1) Станция работает круглогодично;
 - 2) Зимой и при повышении количества взвешенных частиц в воде;
 - 3) Станция выведена из эксплуатации;
 - 4) При летнем режиме и при повышении количества взвешенных частиц в воде.

41. Для чего устанавливается трехходовой кран перед манометром?
- 5) Для проверки;
 - 6) Для отключения;
 - 7) Для продувки;
 - 8) Все вышеперечисленное.
42. На какой установке производится обескислороживание
- 1) В фильтре;
 - 2) В конденсатосборнике;
 - 3) В теплообменниках;
 - 4) В деаэраторе

**Типовые вопросы для оценки усвоенных знаний при проведении лабораторных работ (ПК 1.4, ПК 1.1)
(уметь, иметь навыки)**

1. Почему необходимо соблюдать нормы качества питательной воды в теплоэнергетических установках (паровых и теплофикационных котлах)?
2. Что является отличительной чертой поверхностных вод от артезианских?
3. Для чего нужна насосная станция первого подъема?
4. Для чего нужна предварительная очистка воды- удаление из воды грубых механических примесей (песка, ила), уменьшения степени мутности, а также предварительная биологическая очистка и очистка от органических загрязнений и азотистых соединений? Почему исходную воду не сразу направляют, например, на мембранную очистку?
5. Перечислите наиболее распространенные подземные источники водоснабжения?
6. Перечислите существующие типы водозабора с поверхностных источников?
7. Какие типы оголовков применяют на водоеме?
8. Какие вещества удаляют в отстойнике и как могут интенсифицировать процесс очистки воды??
9. Что с собой представляет коагуляция и флокуляция?
10. Что с собой представляет ионообмен?
11. Что с собой представляет озонирование?
12. Что с собой представляет абсорбция?
13. Какие вещества используются для абсорбции из воды сульфатов, нитратов, фтора, ПАВ, неприятного запаха?
14. Что с собой представляет активированный уголь?
15. От чего зависит поглотительная способность абсорбента?
16. Как удалить из воды соединения железа, перечислите эти варианты?
17. Как удалить из воды органические вещества и уходить от мутности воды?
18. Для чего используют на водозаборе дисковые системы фильтрации, насыпные механические фильтры; сепараторы, осветлительные фильтры, сетчатые самопромывные фильтры, вертикальный (вихревой) или шайбовый смеситель, скорый фильтр?
19. Что с собой представляет *отстойники на водозаборных сооружениях*
20. Представь существующие варианты расположения отстойников в оросительных системах?

21. Что с собой представляет водонапорная башня и где она находит применение?
22. Перечислите основные технические характеристики ионообменных смол
23. Что с собой представляет мембранные процессы очистки воды?
24. Что с собой представляет аниониты и для чего их используют?
25. Что с собой представляет катиониты и для чего их используют?
26. Что с собой представляет водород-катионирование? Представь уравнения реакций.
27. Что с собой представляет натрий катионирование? Представь уравнения реакций.
28. Перечислите основные недостатки натрий катионирование?
29. Как проводится регенерация Na^+ -катионита? Представь схему.
30. Как проводится регенерация H-катионита? Представь схему.
31. Что с собой представляет одноступенчатая схема натрий катионирования?
32. Что с собой представляет двухступенчатая схема натрий катионирования? Представь схему.
33. Причины механического разрушения зерен катионита?
34. Какие скорости допускаются в катионитных фильтрах?
35. Почему при натрий-катионировании увеличивается общее солесодержание умягченной воды

**Типовой комплект заданий для входного тестирования
(ПК 1.4, ПК 1.1)
(знать, уметь, иметь навыки)**

1. К органолептическим свойствам воды относятся:
 - а) запах; б) запах, вкус
 - в) запах, вкус, цветность;
 - г) запах, вкус, цветность, мутность;
 - д) запах, вкус, цветность, мутность, жесткость.
2. По дисперсности примеси воды классифицируются на:
 - а) очень мелкие, мелкие, средние, крупные;
 - б) взвеси, коллоидные растворы, молекулярные растворы, ионные растворы;
 - в) туманы, пыли, пены, эмульсии;
 - г) грубые, тонкие, мути, коллоидные растворы.
3. Временная жесткость определяется наличием в воде следующих солей:
 - а) гидрокарбонатов
 - б) сульфатов
 - в) солей натрия
 - г) хлоридов.
4. Какие показатели воды относятся к химическим свойствам:
 - а) общая жесткость;
 - б) мутность;
 - в) запах;
 - г) температура
5. Жесткостью воды называется:
 - а) сумма концентраций катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} ;
 - б) общее содержание веществ, обуславливающих при диссоциации или в результате гидролиза повышенной концентрации ионов OH^- ;
 - в) загрязненность воды органическими веществами;
 - г) суммарное количество нелетучих веществ, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии.
6. Наиболее чистой природной водой является:
 - а) Атмосферная вода
 - б) Артезианская вода
 - в) Грунтовая вода
 - г) Речная вода
7. В результате предочистки из воды удаляются:
 - а) Соли жесткости
 - б) Грубодисперсные вещества
 - в) Коррозионные газы
 - г) Коллоидные вещества.
8. Укажите, начиная с какого диаметра и менее, приемочной комиссии при приемке построенного объекта газораспределительной сети допускается не предъявлять паспорт на арматуру:
 - а) 80 мм;
 - б) 100 мм;
 - в) 125 мм;
 - г) 150 мм.

9. При строительстве газопровода под железнодорожными путями методом наклонно-направленного бурения расстояние от подошвы рельса до верха футляра газопровода должно быть не менее:

- а) 1 м;
- б) 1,5 м;
- в) 2 м;
- г) 2,5 м.

10. Укажите правильный вариант размещения предохранительно-запорного клапана в газорегуляторном пункте:

- а) перед регулятором давления газа;
- б) перед газовым фильтром;
- в) перед предохранительно-сбросным клапаном;
- г) перед входной задвижкой газорегуляторного пункта.

11. На маховиках запорной арматуры, применяемой в системах газоснабжения, должна быть указана следующая информация:

- а) максимальное рабочее давление;
- б) марка завода-изготовителя;
- в) направление вращения при открытии и закрытии арматуры;
- г) материал корпуса арматуры.

12. В чем заключаются причины повреждения газопроводов?

- а) только в некачественном выполнении строительно-монтажных работ;
- б) только в электрохимической коррозии металла газопровода;
- в) только в сезонных перепадах температуры;
- г) в некачественном выполнении строительно-монтажных работ, сезонных перепадах температур, подвижек грунтов, вибраций почвы, электрохимической коррозии металла труб газопроводов.

Типовой комплект заданий для итогового тестирования

(ПК 1.4, ПК 1.1)

(знать, уметь, иметь навыки)

1. Жесткость воды обусловлена содержанием:

- 1) солей кальция и магния
- 2) хлоридов и сульфатов
- 3) микроэлементов
- 4) органических веществ

2. Нормы водопотребления на 1 жителя зависят от:

- 1) физиологической потребности
- 2) этажности застройки
- 3) количества населения
- 4) степени благоустройства жилого фонда

3. Укажите косвенные показатели органического загрязнения водоемов:

- 1) содержание солей аммония, нитритов, нитратов
- 2) общая жесткость
- 3) общая минерализация
- 4) содержание ПАВ

4. Межпластовые воды характеризуются:

- 1) относительным постоянством химического состава
- 2) низкой микробной обсемененностью
- 3) высокой прозрачностью
- 4) непостоянством химического состава

5. Укажите возможные недостатки артезианских вод?

- 1) непостоянство химического состава
- 2) высокая микробная обсемененность
- 3) высокая жесткость
- 4) высокое содержание фтора и железа

6. Какой водоносный горизонт формируют грунтовые воды?

- 1) первый
- 2) второй
- 3) третий
- 4) четвертый

7. Укажите разновидность подземных вод, не имеющих водоупорной кровли?

- 1) грунтовые
- 2) межпластовые напорные
- 3) межпластовые ненапорные
- 4) артезианские

8. Коагулянтами называются:

- 1) А- вещества, применяемые для приготовления известкового молока
- 2) В- химические реагенты, применяемые для регенерации фильтрующего материала
- 3) С- вещества, применяемые для очистки фильтрата
- 4) D - вещества, применяемые для обезжелезивания конденсата
- 5) Е- реагенты, способные при введении в воду вызывать укрупнение природных коллоидов

9. Фильтрованием называют:

- 1) процесс осветления воды путем пропуска ее через пористый материал
- 2) процесс удаления агрессивных газов

- 1) для передачи воды от резервуаров чистой воды до сети
- 2) для транспортирования воды от водозабора до очистных сооружений
- 3) для транспортирования воды от водонапорной башни до сети
- 4) для транспортирования воды в пределах населенного пункта
- 5) для транспортирования воды в пределах насосной станции I подъема.

29. Какая из перечисленных систем водоснабжения промышленных предприятий обеспечивает более экономное использование водных ресурсов?

- 1) последовательная
- 2) оборотная
- 3) прямоточная
- 4) прямоточно-последовательная
- 5) замкнутая.

30. Для каких целей используется предохранительная арматура водопроводной сети?

- 1) для перекрытия потока жидкости и отключения отдельных участков сети при ремонте
- 2) для предотвращения повышения давления в сети сверх определенного предела и защиты от гидравлических ударов, удаления из системы воздуха
- 3) для отбора воды из водопроводной сети
- 4) для отбора воды из сети для тушения пожара
- 5) для предотвращения замерзания воды в сети и отключения отдельных участков при ремонте

31. Требования, предъявляемые к качеству хозяйственнопитьевой воды изложены в документе:

- 1) ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая"
- 2) в законе об охране природы
- 3) строительных нормах и правилах (СНиП)
- 4) в справочнике по водоснабжению зданий
- 5) в справочнике по инженерному оборудованию зданий

32. При выборе источника для водоснабжения населенных мест преимущество отдают:

- 1) речным источникам
- 2) озерам
- 3) водохранилищам
- 4) подземным источникам
- 5) поверхностным источникам

33. Выберите вредную примесь, наличие которой в газе ограничивается по ГОСТ 5542-87:

- 1) а) сероводород;
- 2) б) углекислый газ;
- 3) в) угарный газ;
- 4) г) диоксид серы.

34. Выберите устройство, предназначенное для сбора и удаления жидкости из подземных газопроводов:

- 1) а) гидрозатвор;
- 2) б) конденсатосборник;
- 3) в) муфта;
- 4) г) колодец.

35. Уклон подземного газопровода, транспортирующего пары СУГ, должен составлять не менее:

- 1) а) 1‰;
- 2) б) 2‰;
- 3) в) 3‰.