

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

---

УТВЕРЖДАЮ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины**

Химия процессов очистки природных и сточных вод

**По направлению подготовки**

08.03.01 «Строительство»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

**По профилю подготовки**

«Водоснабжение и водоотведение»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра**

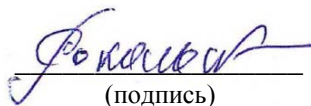
«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань — 2019


**Разработчики:**

           профессор, д.б.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень, учёное звание)

  
(подпись)


/ А.Ф.Сокольский /  
И.О.Ф.


Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Пожарная  
безопасность и водопользование» протокол № 10 от 15.04.2019г.

Заведующий кафедрой  / О.М.Шикульская /  
(подпись) И. О. Ф.


**Согласовано:**

Председатель МКН «Строительство»

профиль «Водоснабжение и водоотведение»  / О.М.Шикульская /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ  / И.В. Аксютина /  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ  / Э.Э.Кильмухамедова /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ  / С.В.Пригаро /  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой  / Р.С.Хайдикешова /  
(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 ОПОП 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	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	9
5.2.3. Содержание практических занятий	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
5.2.5. Темы контрольных работ	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7. Образовательные технологии	13
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения.	14
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	14
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов знаний и навыков в области технологии очистки природных и сточных вод, проектирования сооружений подготовки воды.

#### **Задачи дисциплины:**

- получение знаний о составе и назначении сооружений водоочистки;
- формирование представлений об основных методах улучшения качества воды;
- получение навыков в проектировании водопроводных очистных сооружений.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

**ОК-7** - способностью к самоорганизации и самообразованию;

**ПК-5** - знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов.

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

**знать:**

**знать:**

- основы требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов (ПК-5);
- специальные требования и нормативную базу в области вопросов очистки природных и сточных вод в целях повышения уровня знаний, самостоятельно (ОК-7).

**уметь:**

- пользоваться знаниями в области охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов (ПК-5);
- правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки по очистке сточных и природных вод, разрабатывать планы их работы (ОК-7).

**владеть:**

- знаниями требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов (ПК-5);
- навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструктивных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки по очистке сточных и природных вод на основе правил эксплуатации и технического регламента (ОК-7).

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина Б1.ВДВ.07.02 «Химия процессов очистки природных и сточных вод» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной (по выбору) части.

**Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения дисциплины «Химия».**

**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**

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
-----------------------	--------------	----------------

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	4 семестр – 3 з.е.; <b>всего - 3 з.е.</b>	5 семестр – 3 з.е.; <b>всего - 3 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	4 семестр – 18 часов.; <b>всего – 18 часов</b>	5 семестр – 6 часов <b>всего – 6 часов.</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	4 семестр – 18 часов.; <b>всего – 18 часов</b>	5 семестр – 8 часов.; <b>всего – 8 часов</b>
Самостоятельная работа (СРС)	4 семестр – 72 часа; <b>всего - 72 часа</b>	5 семестр – 94 часа; <b>всего – 94 часов.</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрена</i>	<i>учебным планом не предусмотрена</i>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	семестр – 4	семестр – 5
Зачет	<i>учебным планом не предусмотрен</i>	<i>учебным планом не предусмотрен</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 аттестации и текущего кон-троля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Роль воды в природе	18	4	3	-	3	12	Экзамен
2.	Источники загрязнения внутренних водоемов	18	4	3	-	3	12	
3.	Качества питьевой воды	18	4	3	-	3	12	
4.	Отбор проб	18	4	3	-	3	12	
5.	Методы обнаружения загрязнителей	18	4	3	-	3	12	
6.	Методы очистки сточных вод	18	4	3	-	3	12	
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>		<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего кон-троля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Роль воды в природе	18	5	1	-	1	16	Экзамен
2.	Источники загрязнения внутренних водоемов	18	5	1	-	1	16	
3.	Качества питьевой воды	18	5	1	-	1	16	
4.	Отбор проб	18	5	1	-	1	16	
5.	Методы обнаружения загрязнителей	18	5	1	-	2	15	
6.	Методы очистки сточных вод	18	5	1	-	2	15	
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>94</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Роль воды в природе	Вода в природе и жизни человека. Использование пресных вод. Классификация природных вод по целевому назначению.
2	Источники загрязнения внутренних водоемов	Общие сведения об источниках загрязнения. Качественный и количественный состав загрязнителей. Способы распространения.
3	Качества питьевой воды	Общее понятие. Химический состав. Критерии качества питьевой воды.
4	Отбор проб	Пробоподготовка. Процесс отбора проб. Обработка и подготовка проб.
5	Методы обнаружения загрязнителей	Методы обнаружения органических веществ в сточных водах. Использование беспозвоночных в качестве индикаторных организмов. Использование позвоночных для определения микроколичеств элементов. Микроорганизмы как аналитические индикаторы. Определение неорганических соединений физико-химическими методами
6	Методы очистки сточных вод	Химический метод. Физико-химический метод. Механический метод. Метод биофильтра.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

*Учебным планом не предусмотрены*

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Роль воды в природе	Определение роли воды в природе и в жизни человека. Использование пресных вод. Изучение классификации природных вод по целевому назначению.
2	Источники загрязнения внутренних водоемов	Исследование основных источников загрязнения. Анализ качественного и количественного состава загрязнителей.
3	Качества питьевой воды	Изучение химического состава питьевой воды. Определение критериев качества питьевой воды.
4	Отбор проб	Изучение процесса отбора проб. Обработка и подготовка проб.
5	Методы обнаружения загрязнителей	Анализ и оценка методов обнаружения органических веществ в сточных водах. Исследование использования беспозвоночных в качестве индикаторных организмов. Исследование использования

		позвоночных для определения микроколичеств элементов. Изучение микроорганизмов как аналитических индикаторов. Определение неорганических соединений физико-химическими методами
6	Методы очистки сточных вод	Особенности использования химического и физико-химического методов очистки сточных вод. Изучение механического метода и метода биофильтра.

#### 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	Роль воды в природе	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Вода в природе и жизни человека. Использование пресных вод. Классификация природных вод по целевому назначению». Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3]
2	Источники загрязнения внутренних водоемов	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Общие сведения об источниках загрязнения. Качественный и количественный состав загрязнителей. Способы распространения.». Подготовка к экзамену.	[4], [5], [6]
3	Качества питьевой воды	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Химический состав. Критерии качества питьевой воды.». Подготовка к экзамену.	[6], [7], [8]
4	Отбор проб	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Пробоподготовка. Процесс отбора проб. Обработка и подготовка проб.». Подготовка к экзамену.	[6], [7], [8]
5	Методы обнаружения загрязнителей	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Методы обнаружения органических веществ в сточных водах. Использование беспозвоночных в качестве индикаторных организмов. Использование позвоночных для определения микроколичеств элементов. Микроорганизмы как аналитические индикаторы. Определение	[1], [2], [3]



		неорганических соединений физико-химическими методами». Подготовка к экзамену.	
6	Методы очистки сточных вод	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Особенности использования химического и физико-химического методов очистки сточных вод. Изучение механического метода и метода биофильтра.» Подготовка к экзамену.	[4], [5], [6]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Роль воды в природе	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Вода в природе и жизни человека. Использование пресных вод. Классификация природных вод по целевому назначению». Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3]
2	Источники загрязнения внутренних водоемов	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Общие сведения об источниках загрязнения. Качественный и количественный состав загрязнителей. Способы распространения.» Подготовка к экзамену.	[4], [5], [6]
3	Качества питьевой воды	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Химический состав. Критерии качества питьевой воды.» Подготовка к экзамену.	[6], [7], [8]
4	Отбор проб	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Пробоподготовка. Процесс отбора проб. Обработка и подготовка проб.» Подготовка к экзамену.	[6], [7], [8]
5	Методы обнаружения загрязнителей	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Методы обнаружения органических веществ в сточных водах. Использование беспозвоночных в качестве индикаторных организмов. Использование позвоночных для определения микроколичеств элементов. Микроорганизмы как аналитические индикаторы. Определение неорганических соединений физико-химическими методами». Подготовка к экзамену.	[1], [2], [3]

6	Методы очистки сточных вод	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Особенности использования химического и физико-химического методов очистки сточных вод. Изучение механического метода и метода биофилтра.» Подготовка к экзамену.	[4], [5], [6]
---	----------------------------	---	---------------

### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Очистка природных и сточных вод. Расчет сооружений очистки природных вод.

### 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 (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод».

### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Химия процессов очистки природных и сточных вод» проводится 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 по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» 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 «Химия процессов очистки природных и сточных вод» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

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

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» 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.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

## **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](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 СибГУФК, 2016 – 56 с. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=459418&sr=1](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>.

**б) дополнительная учебная литература:**

4. Ананьев В.А. Ананьева В.Л. Химические основы современных окислительных технологий на основе озона очистки сточных вод: учебное пособие: учебное пособие / В.А. Ананьев, В.Л. Ананьева – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012 – 148 с. ISBN: 978-5- 8353-1227-6

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=232209&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=232209&sr=1)

5. Кичигин В.И., Палагин Е.Д. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод: учебное пособие / В.И. Кичигин, Е.Д. Палагин – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008 – 204 с. – ISBN: 978-5-9585-0270-7 [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=142979&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142979&sr=1)

6. 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:**

7. Лабораторный практикум по дисциплине «Технология очистки природных вод». Для бакалавров очной и заочной форм обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017 г. – 16 с.

8. Методические указания по дисциплине «Химия воды и микробиология». Для бакалавров очной и заочной форм обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017 г..

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

1. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
2. Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
3. ApacheOpenOffice;
4. 7-Zip;
5. AdobeAcrobatReader DC;
6. InternetExplorer;
7. GoogleChrome;
8. MozillaFirefox;
9. VLC mediaplayer;
10. Dr.Web Desktop Security Suite.

**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>)

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>)

Электронно-библиотечная системы:

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
  4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)
- Электронные базы данных:
5. Научная электронная библиотека eLibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	Аудитория для лекционных занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301,202 учебный корпус №6	<p><b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Учебно-наглядные пособия</p> <p><b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект</p>
2	Аудитория для практических занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301, 202, 101 «б» учебный корпус №6	<p><b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Учебно-наглядные пособия</p> <p><b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект</p> <p><b>№101 «б», учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект</p>
3	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301,102 «б», учебный корпус №6	<p><b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Учебно-наглядные пособия</p>
4	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 414056, г.Астрахань, ул. Татищева 18 б Литер Е, аудитория №303 учебный корпус №10	<p><b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект</p> <p><b>№203, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект</p>
5	Аудитория для самостоятельной работы 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №302, учебный корпус №6	<p><b>№302, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -14 шт. Мобильный портативный лингафонный кабинет «Диалог-М»</p>
6	Аудитория для самостоятельной работы 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №104, главный учебный корпус	<p><b>№104, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры – 5 шт.</p>
7	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №208 а, учебный корпус №6	<p><b>№208 а, учебный корпус №6</b> Комплект мебели. Материалы для обслуживания лабораторного оборудования.</p>

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод» по направлению 08.03.01. «Строительство» профиль подготовки «Водоснабжение и водоотведение»**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**  
**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Целью учебной дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина «Химия процессов очистки природных и сточных вод» входит в Блок «Дисциплины» вариативной (дисциплины по выбору) части, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Химия».

Учебная дисциплина «Химия процессов очистки природных вод и сточных вод» входит в Блок 1, вариативной (дисциплины по выбору) части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении дисциплины: «Химия».

**Краткое содержание дисциплины:**

- 1. Роль воды в природе**
- 2. Источники загрязнения внутренних водоемов**
- 3. Качества питьевой воды**
- 4. Отбор проб**
- 5. Методы обнаружения загрязнителей**
- 6. Методы очистки сточных вод**

Заведующая кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/О.М.Шикунская/  
Ф.ИО.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
«Химия процессов очистки природных и сточных вод»

**ОПОП ВО по направлению подготовки  
08.03.01 «Строительство»,  
направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение»  
по программе бакалавриата**

Ириной Вячеславовной Лукичевой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Пожарная безопасность и водопользование» (разработчик – профессор, д.б.н. Сокольский А.Ф.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод» (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 мая 2017 г., № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23 июня 2017 г., №47139.

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

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия процессов очистки природных и сточных вод» закреплены 2 компетенции, которые реализуются 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 процессов очистки природных и сточных вод» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» 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) «Водоснабжение и водоотведение».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод» 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 процессов очистки природных и сточных вод» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Пожарная безопасность и водопользование» 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) «Водоснабжение и водоотведение».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» представлены: вопросами для подготовки к зачету, вопросами для подготовки к экзамену, контрольной работой, тестовыми заданиями входного и итогового контроля.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» 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 процессов очистки природных и сточных вод» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная профессором, к.б.н., Сокольский А.Ф. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Главный технолог-эколог»  
МУП г.Астрахани «Астрводоканал»



(подпись)



И. О. Ф.

/И. В. Лукичева /

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Химия процессов очистки природных и сточных вод»**

**ОПОП ВО по направлению подготовки**  
**08.03.01 «Строительство»,**  
**направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение»**  
**по программе бакалавриата**

Юлией Вячеславовной Дудиной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Пожарная безопасность и водопользование» (разработчик – профессор, к.б.н. Сокольский А.Ф.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод» (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 мая 2017 г., № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23 июня 2017 г., №47139.

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

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия процессов очистки природных и сточных вод» закреплены 3 компетенции, которые реализуются 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 процессов очистки природных и сточных вод» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» 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) «Водоснабжение и водоотведение».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Химия процессов очистки природных и сточных вод» 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 процессов очистки природных и сточных вод» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Пожарная безопасность и водопользование» 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) «Водоснабжение и водоотведение».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» представлены: вопросами для подготовки к зачету, вопросами для подготовки к экзамену, контрольной работой, тестовыми заданиями входного и итогового контроля.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Химия процессов очистки природных и сточных вод» 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 процессов очистки природных и сточных вод» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная профессором, к.б.н. Сокольский А.Ф. профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Исполнительный директор  
ООО «Акведук»

  
(подпись) Ю. В. Дудина /  
И. О. Ф.



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

---

УТВЕРЖДАЮ



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

«Химия процессов очистки природных и сточных вод»

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

По профилю подготовки

«Водоснабжение и водоотведение»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)


Кафедра

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*


**Разработчики:**

профессор, д.б.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень, учёное звание)


  
(подпись)

/ А.Ф.Сокольский /  
И.О.Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование» протокол № 10 от 15.04.2019г.

Заведующий кафедрой  / О.М.Шикульская /  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Строительство» профиль «Водоснабжение и водоотведение»  / О.М.Шикульская /  
(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ  / И.В.Аксютин /  
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ  / Э.Э.Кильмухамедова /  
(подпись) И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ:

	<b>Стр.</b>
<b>1.</b> Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	10
<b>2.</b> Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
<b>3.</b> Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	20

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

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

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

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)						Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ПК-5</b> - знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Знать:							
	основы требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	X						Экзамен (вопросы 1-25)
		X						Опрос устный (вопросы 1-25)
				X				
	Уметь:							
	пользоваться знаниями в области охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	X						Экзамен (вопросы 26-32)
		X		X	X			Опрос устный (вопросы 26-32)
Владеть:								
	знаниями требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	X						Опрос устный (вопросы 33-39)
<b>ОК-7</b> - способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать:							
	специальные требования и нормативную базу в области вопросов очистки природных и сточных вод в целях повышения уровня знаний, самостоятельно	X						Экзамен (вопросы 40-44)
								Опрос устный (вопросы 40-44)
	Уметь:							

правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки по очистке сточных и природных вод, разрабатывать планы их работы	X						Экзамен (вопросы 45-50)
	X			X		X	Опрос устный (вопросы 45-50)
	X						
Владеть:							
навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструктивных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки по очистке сточных и природных вод на основе правил эксплуатации и технического регламента	X						Экзамен (вопросы 51-53)
	X		X				Опрос устный (вопросы 51-53)



**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
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
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-5 - знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Знает: (ПК-5) основы требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Обучающийся не знает основы требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Обучающийся имеет только общие знания основах требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Обучающийся знает основы требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Обучающийся знает научную терминологию, основы требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов
	Умеет: (ПК-5) пользоваться знаниями в области охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Не умеет пользоваться знаниями в области охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	В целом успешное, но не системное умение пользоваться знаниями в области охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение пользоваться знаниями в области охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Сформированное умение пользоваться знаниями в области охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов
	Владеет: (ПК-5) знаниями требований охраны труда,	Обучающийся не владеет знаниями требований	В целом успешное, но не системное владение зна-	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и системное владение знаниями требо-

	безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	ниями требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владением знаниями требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	ваний охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов
ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает: (ОК-7) специальные требования и нормативную базу в области вопросов очистки природных и сточных вод в целях повышения уровня знаний, самостоятельно	Обучающийся не знает специальные требования и нормативную базу в области вопросов очистки природных и сточных вод в целях повышения уровня знаний, самостоятельно	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 специальные требования и нормативную базу в области вопросов очистки природных и сточных вод в целях повышения уровня знаний, самостоятельно	Обучающийся знает специальные требования и нормативную базу в области вопросов очистки природных и сточных вод в целях повышения уровня знаний, самостоятельно
	Умеет: (ОК-7) правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки по очистке сточных и природных вод, разрабатывать планы их работы	Не умеет правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки по очистке сточных и природных вод, разрабатывать планы их работы	В целом успешное, но не системное умение правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки по очистке сточных и природных вод, разрабатывать планы их работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки по очистке сточных и природных вод, разрабатывать планы их работы	Умеет правильно и обоснованно выбрать метод и сооружения специальной водоподготовки по очистке сточных и природных вод, разрабатывать планы их работы
	Владеет: (ОК-7) навыками решения задач, связанных	Обучающийся не владеет навыками решения задач,	В целом успешное, но не системное владение	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и системное навыками решения задач,

	с рациональным выбором технологических, конструктивных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки по очистке сточных и природных вод на основе правил эксплуатации и технического регламента	связанных с рациональным выбором технологических, конструктивных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки по очистке сточных и природных вод на основе правил эксплуатации и технического регламента	навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструктивных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки по очистке сточных и природных вод на основе правил эксплуатации и технического регламента	пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками навыками решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструктивных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки по очистке сточных и природных вод на основе правил эксплуатации и технического регламента	связанных с рациональным выбором технологических, конструктивных и проектных решений в канализационном хозяйстве, способностью разрабатывать оперативные планы работы сооружений станций водоподготовки по очистке сточных и природных вод на основе правил эксплуатации и технического регламента
--	--	--	--	---	--

### 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-5):

1. Какова общая схема осветления воды и назначение отдельных элементов водочистных сооружений.
2. С какой целью осуществляется коагулирование? Какие вещества для этого применяются.
3. Как протекает процесс коагулирования, факторы на него влияющие.
4. Флокулянты и их роль в обработке воды.
5. Устройства для приготовления раствора коагулянта и его дозирования.
6. Назначение смесителей и камер хлопьеобразования, основные конструкции и принципы расчета.
7. Характеристика взвеси в природной воде и факторы, влияющие на ее осаждение.
8. Виды отстойников, применяемых при водоподготовке.
9. Назначение поддерживающих слоев и распределительной системы в фильтровальных сооружениях.
10. Классификация фильтров.
11. Конструкции скорых фильтров, основные этапы работы и расчетные параметры.
12. Распределительные (дренажные) системы скорых фильтров, их достоинства и недостатки.
13. Как осуществляется подача, отвод и повторное использование промывной воды?
14. Как определяют производительность и напор промывного насоса, отметку дна промывного напорного бака?
15. Основные конструкции напорных фильтров и условия их применения.
16. Фильтровальные установки заводского изготовления для коллективного и индивидуального пользования.
17. Какие сооружения входят в состав различных технологических схем обработки воды.
18. Достоинства и недостатки хлорирования воды. Установки для хлорирования воды жидким хлором, хлорной известью, гипохлоритами натрия и кальция, прямым электролизом.
19. Обеззараживающее действие ультрафиолетовых лучей и установки для их получения.
20. Озонирование воды.
21. Основные методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды.
22. Для чего необходимо предусматривать повторное использование промывной воды.
23. Перехлорирование, дехлорирование и хлорирование воды с аммонизацией.
24. Как можно увеличить грязеемкость фильтрующей загрузки?
25. Какие типы распределительных систем фильтров позволяют повысить степень осветления воды?

#### Уметь (ПК-5):

26. Определение дозы коагулянта и необходимости подщелачивания.
27. Каковы допустимые скорости движения воды в вертикальных и горизонтальных отстойниках.

28. Конструктивные устройства, обеспечивающие равномерное распределение воды по сечению горизонтальных и вертикальных отстойников.

29. Новые технические решения, реагенты и сорбенты, применяемые при водоподготовке.

30. Пути предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.

31. Какие способы применяются для интенсификации работы действующих смесителей и камер хлопьеобразователей?

32. Какие способы реконструкции применяются для улучшения работы отстойников и осветлителей со взвешенным осадком?

Владеть (ПК-5):

33. Принцип действия, конструкция и основы расчета горизонтальных отстойников.

34. Конструкция, условия применения и принципы расчета вертикальных отстойников.

35. Сущность метода осветления воды в осветлителях со слоем взвешенного осадка. Основные конструкции осветлителей и принципы расчета.

36. Применение принципа тонкослойного осветления воды для интенсификации работы сооружений первой ступени водоподготовки.

37. Медленные фильтры – конструкция, расчетные параметры и условия применения.

38. В чем заключается принцип работы контактных осветлителей, особенности конструкции и основы расчета.

39. Особенности привязки типовых проектов к реальным условиям.

Знать (ОК-7):

40. Основные понятия процесса фильтрации. Требования, предъявляемые к фильтрующим материалам.

41. Основные свойства, характеризующие качество питьевой воды.

42. Требования, предъявляемые различными потребителями к качеству потребляемой воды.

43. Основные задачи и технологические процессы обработки воды.

44. Задачи и методы обеззараживания воды. Область применения различных методов обеззараживания.

Уметь (ОК-7):

45. Как определить расчетную производительность станции водоподготовки.

46. Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления.

47. Новые технические решения, реагенты и сорбенты, применяемые при водоподготовке.

48. Пути предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.

49. Какие способы применяются для интенсификации работы действующих смесителей и камер хлопьеобразователей?

50. Какие способы реконструкции применяются для улучшения работы отстойников и осветлителей со взвешенным осадком?

Владеть (ОК-7):

51. Способы повышения грязеемкости фильтров.

52. Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления.

53. Особенности привязки типовых проектов к реальным условиям.

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.

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

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2.Опрос (устный)

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ПК-5):

1. Какова общая схема осветления воды и назначение отдельных элементов водочистных сооружений.
2. С какой целью осуществляется коагулирование? Какие вещества для этого применяются.
3. Как протекает процесс коагулирования, факторы на него влияющие.
4. Флокулянты и их роль в обработке воды.
5. Устройства для приготовления раствора коагулянта и его дозирования.
6. Назначение смесителей и камер хлопьеобразования, основные конструкции и принципы расчета.

7. Характеристика взвеси в природной воде и факторы, влияющие на ее осаждение.
  8. Виды отстойников, применяемых при водоподготовке.
  9. Назначение поддерживающих слоев и распределительной системы в фильтровальных сооружениях.
  10. Классификация фильтров.
  11. Конструкции скорых фильтров, основные этапы работы и расчетные параметры.
  12. Распределительные (дренажные) системы скорых фильтров, их достоинства и недостатки.
  13. Как осуществляется подача, отвод и повторное использование промывной воды?
  14. Как определяют производительность и напор промывного насоса, отметку дна промывного напорного бака?
  15. Основные конструкции напорных фильтров и условия их применения.
  16. Фильтровальные установки заводского изготовления для коллективного и индивидуального пользования.
  17. Какие сооружения входят в состав различных технологических схем обработки воды.
  18. Достоинства и недостатки хлорирования воды. Установки для хлорирования воды жидким хлором, хлорной известью, гипохлоритами натрия и кальция, прямым электролизом.
  19. Обеззараживающее действие ультрафиолетовых лучей и установки для их получения.
  20. Озонирование воды.
  21. Основные методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды.
  22. Для чего необходимо предусматривать повторное использование промывной воды.
  23. Перехлорирование, дехлорирование и хлорирование воды с аммонизацией.
  24. Как можно увеличить грязеемкость фильтрующей загрузки?
  25. Какие типы распределительных систем фильтров позволяют повысить степень осветления воды?
- Уметь (ПК-5):
26. Определение дозы коагулянта и необходимости подщелачивания.
  27. Каковы допустимые скорости движения воды в вертикальных и горизонтальных отстойниках.
  28. Конструктивные устройства, обеспечивающие равномерное распределение воды по сечению горизонтальных и вертикальных отстойников.
  29. Новые технические решения, реагенты и сорбенты, применяемые при водоподготовке.
  30. Пути предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.
  31. Какие способы применяются для интенсификации работы действующих смесителей и камер хлопьеобразователей?
  32. Какие способы реконструкции применяются для улучшения работы отстойников и осветлителей со взвешенным осадком?
- Владеть (ПК-5):
33. Принцип действия, конструкция и основы расчета горизонтальных отстойников.
  34. Конструкция, условия применения и принципы расчета вертикальных отстойников.
  35. Сущность метода осветления воды в осветлителях со слоем взвешенного осадка. Основные конструкции осветлителей и принципы расчета.



36. Применение принципа тонкослойного осветления воды для интенсификации работы сооружений первой ступени водоподготовки.

37. Медленные фильтры – конструкция, расчетные параметры и условия применения.

38. В чем заключается принцип работы контактных осветлителей, особенности конструкции и основы расчета.

39. Особенности привязки типовых проектов к реальным условиям.

Знать (ОК-7):

40. Основные понятия процесса фильтрации. Требования, предъявляемые к фильтрующим материалам.

41. Основные свойства, характеризующие качество питьевой воды.

42. Требования, предъявляемые различными потребителями к качеству потребляемой воды.

43. Основные задачи и технологические процессы обработки воды.

44. Задачи и методы обеззараживания воды. Область применения различных методов обеззараживания.

Уметь (ОК-7):

45. Как определить расчетную производительность станции водоподготовки.

46. Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления.

47. Новые технические решения, реагенты и сорбенты, применяемые при водоподготовке.

48. Пути предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.

49. Какие способы применяются для интенсификации работы действующих смесителей и камер хлопьеобразователей?

50. Какие способы реконструкции применяются для улучшения работы отстойников и осветлителей со взвешенным осадком?

Владеть (ОК-7):

51. Способы повышения грязеемкости фильтров.

52. Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления.

53. Особенности привязки типовых проектов к реальным условиям.

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.	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.