



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от 09 февраля 2018 года, зарегистрированный в Минюсте 02 марта 2018 года, рег. номер 50225

- учебным планом (очной, очно-заочной формам обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Каландаров Хусейнджон Умарович, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 9 от 22.05.2026г).

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. *Целями* освоения дисциплины «Водоснабжение и очистка сточных вод» являются:

– получение и углубление знаний в области водоснабжения и водоотведения отдельных объектов и микрорайонов современной застройки, освоение основ проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий различного назначения и населенных пунктов.

*Основные задачи дисциплины:*

- понимание сущности основных законов гидростатики и гидродинамики;
- знание устройства и назначения основных элементов систем водоснабжения и водоотведения отдельных зданий и населенных пунктов;
- умение проектировать системы водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений;
- умение применять полученные знания при решении конкретных инженерных задач.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сферах: обеспечения выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; выполнения работ по проектированию, контролю безопасности и управлению работами при бурении скважин; организации работ по геонавигационному сопровождению бурения нефтяных и газовых скважин, ремонту и восстановлению скважин; оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; технологического сопровождения потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли; выполнения комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>19.022 Профессиональный стандарт «Специалист по приему, хранению и отгрузке нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г. № 172н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 апреля 2015 г., регистрационный № 36688 )</p>	<p>А Эксплуатация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>A/01.6 Производственно-хозяйственное обеспечение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
		<p>A/02.6 Ведение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
	<p>В Контроль технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>B/01.6 Организация диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов</p>
		<p>B/02.6 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
		<p>B/03.6 Аттестация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
		<p>B/01.6 Обеспечение работы технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа в заданном технологическом режиме</p>
<p>B/02.6 Обеспечение выполнения работ по техническому</p>		
<p>19.029 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации технологического оборудования газораспределительных станций, отдельно стоящих газорегуляторных пунктов, узлов учета и редуцирования газа», утвержденный приказом</p>	<p>В Обеспечение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>	<p>B/01.6 Обеспечение работы технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа в заданном технологическом режиме</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 августа 2022 г. N 476н (зарегистрировано в Минюсте РФ 9 сентября 2022 г., регистрационный N 70021)</p>		<p>обслуживанию и ремонту (далее - ТОиР), диагностическому обследованию (далее - ДО) технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
		<p><b>В/03.6</b> Ведение документации по сопровождению ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
		<p><b>В/04.6</b> Подготовка предложений по повышению эффективности эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
	<p><b>С</b> Организационно-техническое сопровождение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>	<p><b>С/01.6</b> Контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
		<p><b>С/02.6</b> Организационно-техническое обеспечение ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
		<p><b>С/03.6</b> Разработка и внедрение</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
	ПК-10 способность ведения технологических процессов по приему, хранению и отгрузке нефти и нефтепродуктов	ПК-10.1 Знать стандарты и технические условия на разрабатываемую техническую документацию, порядок их оформления;	<p><i>на уровне знаний:</i> знать стандарты, профессиональную терминологию, описывающую устройство инженерных систем водоснабжения и водоотведения при эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти и газа;</p> <p><i>на уровне умений:</i> разрабатывать техническую документацию; уметь принимать решения для устройства инженерных систем водоснабжения и водоотведения, используя теоретические знания и нормативно-техническую документацию в области трубопроводного транспорта нефти и газа;</p> <p><i>на уровне навыков:</i></p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			<p>владеть методиками и технологиями расчета и подбора сетей водоснабжения и водоотведения, а также отдельных элементов данных систем на объектах трубопроводного транспорта нефти и газа</p>
		<p>ПК-10.2 Уметь применять и производить работу по усовершенствованию существующих и освоению новых технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов, в том числе с учетом зарубежного опыта;</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать нормативно-техническую документацию в области трубопроводного транспорта нефти и газа;</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь принимать решения для устройства инженерных систем водоснабжения и водоотведения, используя теоретические знания и нормативно-техническую документацию в области трубопроводного транспорта нефти и газа;</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеет навыками контроля соблюдения технологических регламентов</p>
		<p>ПК-10.3 Владеть навыками планирования технологических режимов работы объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов при проведении регламентных работ</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать методики и технологии расчета и подбора сетей водоснабжения и водоотведения, а также отдельных элементов данных систем на объектах трубопроводного</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			<p>транспорта нефти и газа на уровне умений: использовать экономически безопасные и одновременно эффективные методы водоснабжения предприятий и их очистки от сточных вод; на уровне навыков: владеть навыками безопасной и эффективной эксплуатации систем очистных сооружений объектов транспорта и хранения нефти и газа</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.ДВ.6.2 «Водоснабжение и очистка сточных вод» реализуется в рамках Части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме – в 7 семестре, по очно-заочной форме – в 8 семестре.

Дисциплина «Водоснабжение и очистка сточных вод» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-10 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Водоснабжение и очистка сточных вод» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Прикладные программные продукты применяемые в нефтегазовой отрасли, Система программ "1С: Предприятие" в нефтегазовой отрасли, и является предшествующей для изучения дисциплин Производственная практика (преддипломная практика), Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очно-заочной форме является экзамен в 7-м семестре, по очно-заочной форме экзамен в 8 семестре.

## 3. Объем дисциплины

### очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 7 в часах

<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>4 з.е. -144 ак.час</b>	<b>144 ак.час</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>49</b>	<b>49</b>
<i>Лекции</i>	32	32
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	16	16
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>59</b>	<b>59</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен- 36 часов	Экзамен- 36 часов

#### **очно-заочная форма обучения:**

<b>Вид учебной работы по дисциплине</b>	<b>Всего в з.е. и часах</b>	<b>Семестр 8 в часах</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>4 з.е. -144 ак.час</b>	<b>144 ак.час</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	10	10
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>89</b>	<b>89</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен- 36 часов	Экзамен- 36 часов

#### **4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

##### **4.1. Учебно-тематический план**

##### **Очная форма обучения**

<b>Наименование тем (разделов)</b>	<b>Трудоёмкость в часах</b>				<b>Код индикатора достижений компетенции</b>
	<b>Контактная работа – Аудиторная работа</b>			<b>самостоятельная работа</b>	
	<b>лекции</b>	<b>лабораторные занятия</b>	<b>семинары и практические занятия</b>		
Тема 1. Водоснабжение. Системы и схемы водоснабжения населенных мест и промпредприятий. Нормативы водопотребления. Расчетные расходы и свободные напоры. Источники водоснабжения	10	-	4	19	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3,
Тема 2. Размещение отдельных элементов и установок. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода.	11	-	6	20	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3,
Тема 3 Очистка сточных вод	11	-	6	20	ПК-10.1,

предприятий нефтегазовой отрасли				ПК-10.2, ПК-10.3,
Консультации	1		-	
Контроль (экзамен)	-		36	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3,
<b>ИТОГО</b>	<b>49</b>		<b>59</b>	

### Очно-заочная форма обучения

Наименование тем (разделов)	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Водоснабжение. Системы и схемы водоснабжения населенных мест и промпредприятий. Нормативы водопотребления. Расчетные расходы и свободные напоры. Источники водоснабжения	3	-	3	29	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3,
Тема 2. Размещение отдельных элементов и установок. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода.	2	-	3	30	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3,
Тема 3 Очистка сточных вод предприятий нефтегазовой отрасли	3	-	4	30	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3,
Консультации	1		-		
Контроль (экзамен)	-		36		ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3,
<b>ИТОГО</b>	<b>19</b>		<b>89</b>		

### 4.2. Содержание дисциплины

**Тема 1. Водоснабжение. Системы и схемы водоснабжения населенных мест и промпредприятий. Нормативы водопотребления. Расчетные расходы и свободные напоры. Источники водоснабжения**

Система водоснабжения города. Сети и сооружения системы водоснабжения из поверхностных источников. Основные санитарные и экологические требования к источникам водоснабжения. Основные факторы, влияющие на выбор источника водоснабжения. Характеристика подземных источников водоснабжения

Потребители воды на промышленных площадках. Наличие различных категорий потребителей на промпредприятиях. Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Требования к качеству воды. Виды систем водного хозяйства промпредприятий. Виды систем технического водоснабжения. Системы, оборотного, прямоточного, последовательного, и оборотно-последовательного использования воды.

Водоотведение нефтебаз и перекачивающих станций. Условия спуска в водоемы нефтесодержащих сточных вод и порядок оформления специального водопользования. Схема и системы водоотведения нефтебаз

**Тема 2. Размещение отдельных элементов и установок. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода.**

Размещение водоочистных сооружений в промышленном узле. Размещение водоочистных сооружений на местности. Решение высотной схемы и планировки водоочистных сооружений. Компоновка цеха химводоочистки, размещение реагентного хозяйства. Подсобные и обслуживающие помещения.оборот производственных промывных вод

Сооружение для забора воды из подземных источников. Сооружения для приема воды из поверхностных источников водоснабжения. Назначение водонапорной башни. Сооружения для реагентного хозяйства. Материалы, типы и назначение труб и арматуры для наружного водопровода. Основные гидравлические условия для расчета кольцевых сетей

Вспомогательные сооружения очистных станций. Планировочные и компоновочные решения очистных станций. Эксплуатация очистных станций нефтебаз. Автоматический технологический контроль. Лабораторный технологический контроль.

**Тема 3 Очистка сточных вод предприятий нефтегазовой отрасли**

Особенности состава сточных вод нефтебаз. Классификация сточных вод, особенность физико-химического состава промышленных, хозяйственно-бытовых, поверхностных сточных вод, объемы и нормативы образования, обобщенные показатели загрязненности сточных вод - взвешенные вещества, сухой остаток, биохимическая потребность в кислороде, химическая потребность в кислороде, концентрация ионов водорода, коли-титр.

Способы очистки сточных вод, их назначение, применяемые физические, химические и биологические процессы и оборудование.

Технологические схемы очистки. Очистка сточных вод в нефтеловушках. Отстаивание сточных вод в буферных резервуарах. Отстаивание в песколовках. Дополнительное отстаивание сточных вод в прудах. Очистка сточных вод в

гидроциклонах. Очистка сточных вод фильтрованием. Очистка нефтесодержащих вод механической и пневматической флотацией.

Коагуляция и флокуляция. Сорбция. Озонирование. Обезвреживание сточных вод, содержащих тетраэтилсвинец. Испарительное и термическое обезвреживание нефтесодержащих сточных вод.

Сущность биохимических методов. Сооружения для биохимической очистки сточных вод. Обработка осадков и обеззараживание сточных вод

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной

самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

### **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>	<b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>
<p>Тема 1. Водоснабжение. Системы и схемы водоснабжения населенных мест и промпредприятий. Нормативы водопотребления. Расчетные расходы и свободные напоры. Источники водоснабжения</p>	<p>ПК-10            1. Основные понятия гидродинамики. Потери напора при движении жидкости            2. Схемы водоснабжения промышленных предприятий            3. Противопожарное водоснабжение. Виды систем пожаротушения на объектах ТХНГ            4. Нормы и режимы водопотребления            5. Расчетные расходы и напоры воды. Диктующая точка.            6. Источники водоснабжения</p>	<p>Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.</p>
<p>Тема 2. Размещение отдельных элементов и установок. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода.</p>	<p>ПК-10            1. Водозаборные сооружения для подземных источников            2. Водозаборные сооружения для поверхностных источников            3. Специальные водозаборные сооружения            4. Водоподъемные устройства (характеристики насоса и трубопровода, параллельное и последовательное соединение насосов). Трубы и арматура водопроводной сети            5. Гидравлический расчет водопроводной сети            6. Методы очистки и обеззараживания воды перед подачей потребителю</p>	<p>Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.</p>

	7. Конструкции сооружений для очистки и обеззараживания воды перед подачей потребителю	
Тема 3 Очистка сточных вод предприятий нефтегазовой отрасли	ПК-10 1. Установка для озонирования сточных вод 2. Распыляющие установки, термическое обезвреживание и другие сооружения (нефтесборные и разделочные резервуары, шламонакопители, иловые площадки) 3. Методы учета и контроля качества сточных вод 4. Повторное использование промывных вод 5. Обработка и утилизация осадков станции очистки сточных вод	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.

#### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Водоснабжение. Системы и схемы водоснабжения населенных мест и промпредприятий. Нормативы водопотребления. Расчетные расходы и свободные напоры.	ПК-10 способность ведения технологических процессов по приему, хранению и отгрузки нефти и нефтепродуктов	ПК-10.1 Знать стандарты и технические условия на разрабатываемую техническую документацию, порядок их оформления; ПК-10.2 Уметь применять и производить работу по усовершенствованию существующих и освоению новых технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и	Опрос, тест, реферат, экзамен

	Источники водоснабжения		нефтепродуктов, в том числе с учетом зарубежного опыта; ПК-10.3 Владеть навыками планирования технологических режимов работы объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов при проведении регламентных работ	
2.	Размещение отдельных элементов установок. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и водопровода.	ПК-10 способность ведения технологических процессов по приему, хранению и отгрузки нефти и нефтепродуктов	ПК-10.1 Знать стандарты и технические условия на разрабатываемую техническую документацию, порядок их оформления; ПК-10.2 Уметь применять и производить работу по усовершенствованию существующих и освоению новых технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов, в том числе с учетом зарубежного опыта; ПК-10.3 Владеть навыками планирования технологических режимов работы объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов при проведении регламентных работ	Опрос, тест, реферат, экзамен
3.	Очистка сточных вод предприятий нефтегазовой отрасли	ПК-10 способность ведения технологических процессов по приему, хранению и отгрузки нефти и нефтепродуктов	ПК-10.1 Знать стандарты и технические условия на разрабатываемую техническую документацию, порядок их оформления; ПК-10.2 Уметь применять и производить работу по усовершенствованию существующих и освоению новых технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов, в том числе с учетом зарубежного опыта; ПК-10.3 Владеть навыками планирования технологических режимов работы объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов при проведении регламентных работ	Опрос, тест, реферат, экзамен

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости,

промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Водоснабжение и очистка сточных вод» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-10.

Формирования компетенции ПК-10 начинается с изучения дисциплины «Прикладные программные продукты применяемые в нефтегазовой отрасли», «Система программ «1С: Предприятие» в нефтегазовой промышленности».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Производственная практика (преддипломная практика)».

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-10 определяется в период Государственной итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ПК-10 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.ДВ.6.2 «Водоснабжение и очистка сточных вод» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

## **6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса/собеседования на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Водоснабжение. Системы и схемы водоснабжения населенных мест и промпредприятий. Нормативы водопотребления. Расчетные расходы и свободные напоры. Источники водоснабжения	ПК-10 Характеристика источников водоснабжения. Санитарные требования к источникам водоснабжения. Санитарно-гигиенические и экологические требования к качеству воды. Основные факторы, влияющие на выбор источника водоснабжения. Характеристика подземных источников водоснабжения.
Тема 2. Водозаборные сооружения. Системы подачи и распределения	ПК-10 Дайте сравнительную характеристику систем водоснабжения города.

<p>воды. Наружная водопроводная сеть. Основные элементы, схемы, трубы и сооружения на водопроводной сети.</p>	<p>Для чего нужно знать режим потребления воды?          Как выбирать сооружение для забора воды из подземных источников          Какие сооружения применяют для приема воды из поверхностных источников водоснабжения.          Какие наружные водопроводные сети бывают по начертанию на плане.          Технологическая схема очистных сооружений подготовки воды для подачи потребителю.          Канализационные сети нефтебаз          Гидравлический расчет канализационной сети          Очистные сооружения нефтебаз</p>
<p>Тема 3 Очистка сточных вод предприятий нефтегазовой отрасли</p>	<p>ПК-10          Методы очистки производственных сточных вод (механический, химический, физико-химический)          Сооружения для очистки производственных сточных вод (песколовки, буферные резервуары, нефтеловушки, пруды дополнительного отстаивания, фильтры, флотационные установки)          Сооружения для очистки и обеззараживания хозяйственно-бытовых сточных вод          Биохимическая очистка. Конструкции (аэротенки, биофильтры, биореакторы)</p>

### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

### 6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

#### ПК-10

1. Свободный напор - это:

- а) пьезометрический напор, отмеренный от поверхности земли в данной точке;
- б) геометрическая высота подъема воды;
- в) теоретический предел подъема воды;
- г) гарантированный напор в уличном водопроводе.

2. Максимальный коэффициент часовой

неравномерности водопотребления (водоотведения):

- а) показывает во сколько раз максимальный часовой расход больше среднего часового расхода;
- б) показывает на какую величину максимальный расход больше среднего расхода;
- в) равен отношению максимального и минимального расходов в водопроводе;
- г) никогда не достигает 1.

3. *Неравномерность хозяйственно-питьевого водопотребления (водоотведения) тем больше, чем:*

- а) меньше жителей в населенном пункте;
- б) больше жителей в населенном пункте;
- в) больше расход в системе;
- г) выше скорости движения воды;
- д) больше потери напора.

4. *Вероятность действия санитарно-технических приборов НЕ зависит от:*

- а) числа одинаковых водопотребителей;
- б) общего числа приборов;
- в) расхода воды прибором;
- г) типа водоразборной арматуры;
- д) общего расхода.

5. *Качество холодной и горячей воды, подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды должно соответствовать:*

- а) требованиям Госсанэпиднадзора;
- б) ГОСТ 2874-82;
- в) СанПиН 2874-95;
- г) ПДК по всем ингредиентам;
- д) технологическим требованиям.

6. *Качество воды, подаваемой на технологические нужды должно соответствовать:*

- а) требованиям Госсанэпиднадзора;
- б) ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая»;
- в) СанПиН 2874-95;
- г) ПДК по всем ингредиентам;
- д) технологическим требованиям.

7. *Различные типы водопроводов могут быть как отдельные, так и объединенные. Объединяют их в том случае, когда:*

- а) к качеству воды предъявляют одинаковые требования;
- б) это выгодно экономически;
- в) требования, предъявляемые к качеству воды одинаковые и это экономически выгодно;
- г) количество одинаковых водопотребителей не превышает 50 человек для жилых зданий, а для промышленных объектов - 25 работников в смену.

8. *Предложите вариант системы внутреннего водопровода, если требуемый напор на вводе в здание меньше гарантированного напора в уличной сети:*

- а) без повысительных установок и водонапорных баков;
- б) с водонапорным баком;
- в) с повысительной установкой (центробежным насосом);
- г) с гидропневматической установкой.

*9. Предложите вариант системы внутреннего водопровода, если требуемый напор на вводе в здание иногда выше напора в уличном водопроводе:*

- а) без повысительных установок и водонапорных баков;
- б) с водонапорным баком;
- в) с повысительной установкой (центробежным насосом);
- г) с гидропневматической установкой;
- д) с повысительной установкой и водонапорным баком.

*10. Предложите вариант системы внутреннего водопровода, если требуемый напор на вводе в здание всегда больше гарантированного напора в уличной сети:*

- а) без повысительных установок и водонапорных баков;
- б) с водонапорным баком;
- в) с повысительной установкой (центробежным насосом);
- г) с гидропневматической установкой;
- д) в этом случае подойдет любая из известных систем внутреннего водопровода.

*11. Предложите вариант системы внутреннего водопровода пятиэтажного жилого дома, если гарантируемый напор в уличном водопроводе 27 м вод.ст. (25 м.вод.ст.):*

- а) без повысительных установок и водонапорных баков;
- б) с водонапорным баком;
- в) с повысительной установкой (центробежным насосом);
- г) с гидропневматической установкой;
- д) с повысительной установкой и водонапорным баком.

*12. Предложите вариант системы внутреннего водопровода девятиэтажного жилого дома, если гарантируемый напор в уличном водопроводе 30 м вод.ст.:*

- а) без повысительных установок и водонапорных баков;
- б) с водонапорным баком;
- в) с повысительной установкой (центробежным насосом);
- г) с гидропневматической установкой;
- д) с повысительной установкой и водонапорным баком.

*13. В каких случаях допускается не предусматривать систему внутреннего водоснабжения в производственных и вспомогательных зданиях:*

- а) когда на предприятиях отсутствует централизованный водопровод;
- б) при числе работающих не более 25 чел в смену;
- в) когда на предприятиях отсутствует централизованный водопровод и число работающих не превышает 25 чел в смену;
- г) при отсутствии внутренней канализации;
- д) при объеме здания до 5000 м<sup>3</sup>.

14. Предложите вариант системы внутреннего водопровода пятиэтажного жилого дома, если гарантируемый напор в уличном водопроводе никогда не превышает 20 м вод.ст.:

- а) без повысительных установок и водонапорных баков;
- б) с водонапорным баком;
- в) с повысительной установкой (центробежным насосом);
- г) с гидропневматической установкой;
- д) с повысительной установкой и водонапорным баком.

15. Диаметры труб для систем внутреннего водоснабжения:

- а) принимаются конструктивно;
- б) можно определять по таблицам Ф.А.Шевелева;
- в) определяют с учетом экономического фактора;
- г) должны быть не меньше 50 мм.

16. Расчет сети внутреннего водопровода производят на пропуск:

- а) максимального секундного расхода;
- б) среднего часового расхода;
- в) среднего суточного расхода;
- г) среднего годового расхода;
- д) максимального часового расхода.

17. Максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети внутреннего водопровода зависит от:

- а) расхода воды прибором  $q_0$ ;
- б) общего числа приборов  $N$ ;
- в) вероятности действия приборов  $P$ ;
- г)  $q_0$ ,  $N$  и  $P$ .

18. Прокладку горизонтальных участков внутреннего водопровода следует предусматривать с уклоном не менее:

- а) 0,002;
- б) 0,02;
- в) 0,15;
- г) 0,008.

19. Горизонтальные участки внутренней водопроводной сети прокладываются:

- а) с уклоном, направление которого совпадает с направлением движения воды;
- б) без уклона;
- в) с уклоном в сторону ввода.

20. Участок трубопровода от водомерного узла до наружной сети, называемый вводом, укладывают с уклоном:

- а) не более 0.003 в сторону наружной сети;
- б) не менее 0.003 в сторону наружной сети;
- в) 0.1 в направлении от наружной сети к зданию;
- г) не менее 0.003 от наружной сети к зданию.

21. В каких случаях обязательно устройство обводной линии в водомерном узле?

- а) при наличии повысительной установки;
- б) при наличии одного ввода;
- в) когда счетчик рассчитан на расчетный расход воды на внутреннее пожаротушение;
- г) при отсутствии внутреннего противопожарного водопровода.

22. Вводы хозяйственно-питьевого водопровода, как правило, укладывают выше канализационных линий и трубопроводов, транспортирующих ядовитые и пахучие жидкости. При этом расстояние, м, между стенками труб по вертикали должно быть:

- а) не менее 1,0;
- б) более 0,5;
- в) не менее 0,4;
- г) более трех диаметров.

23. Два и более вводов в здание применяют:

- а) когда это экономически обосновано;
- б) когда перерыв в подаче воды недопустим;
- в) во всех жилых зданиях;
- г) только в общественных зданиях;
- д) только в производственных зданиях.

24. При устройстве двух и более вводов в здание их следует присоединять:

- а) к одному уличному колодцу;
- б) к различным участкам наружной сети;
- в) к двум рядом расположенным уличным колодцам;
- г) с противоположных сторон здания.

25. Минимальный диаметр ввода, мм:

- а) 25;
- б) 100;
- в) 50;
- г) 75;
- д) 150.

26. Выбор счетчика воды (водомера) осуществляется по его гидрометрическим характеристикам (предел чувствительности, область учета, характерный расход), а также:

- а) условиям установки;
- б) условиям установки и допустимым потерям напора;
- в) допустимым потерям напора и диаметру ввода;
- г) условиям установки и диаметру.

27. Возможна ли установка водомера на вертикальном трубопроводе, если вода движется сверху вниз?

- а) на таких трубопроводах водомер не ставится;
- б) можно, только крыльчатый;
- в) можно установить турбинный счетчик;
- г) водомер любого типа в зависимости от диаметра трубы и эксплуатационного расхода.

28. Гидравлический расчет водопроводных сетей, питаемых несколькими вводами, следует производить:

- а) с учетом выключения одного из них;
- б) без учета выключения;
- в) отдельно для каждого ввода;
- г) с учетом распределения общего расхода пропорционально количеству водопотребителей;
- д) с учетом распределения общего расхода пропорционально количеству санитарно-технических приборов.

29. Предложите вариант измерения расхода воды, если трубопровод диаметром 20 мм расположен горизонтально в подвале здания

- а) турбинный водомер;
- б) крыльчатый водомер;
- в) только мерным способом через контрольно-спускной кран;
- г) труба Вентури.

30. Материал трубопроводов сетей внутреннего водопровода выбирают в зависимости от:

- а) свободного напора на вводе в здание;
- б) минимального требуемого напора в сети;
- в) требований к прочности материала и к качеству воды, ее температуре и давлению;
- г) гарантированного напора в уличной сети;
- д) физических и химических свойств воды.

#### Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

Ответы на тесты: 1-а; 2-б; 3-а; 4-г; 5-б; 6-д; 7-б; 8-в; 9-б; 10-а; 11-а; 12-а; 13-в; 14-а; 15-б; 16-а; 17-г; 18-а; 19-в; 20-б; 21-а; 22-в; 23-б; 24-б; 25-а; 26-в; 27-г; 28-а; 29-г; 30-в.

### 6.2.3. Темы для рефератов

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Водоснабжение. Системы и схемы водоснабжения населенных мест и промпредприятий. Нормативы водопотребления. Расчетные расходы и свободные напоры. Источники водоснабжения	ПК-10 1. Современные системы водоподготовки для водоснабжения населенных пунктов из поверхностных источников. 2. История развития санитарной техники: от древнего мира до наших дней. 3. Современные системы водоснабжения и водоотведения высотных зданий. Обзор зарубежного опыта проектирования. Классификация источников водоснабжения. 4. Замкнутые системы водоснабжения
Тема 2. Водозаборные сооружения. Системы подачи и распределения воды. Наружная водопроводная сеть. Основные элементы, схемы, трубы и сооружения на водопроводной сети.	ПК-10 1. Современные устройства для коммерческого учета водоснабжения гражданских зданий. 2. Пути повышения эффективного водопотребления зданий. 3. Современное оборудование и установки повышения давления насосных станций.
Тема 3 Очистка сточных вод предприятий нефтегазовой отрасли	ПК-10 1. Современные методы обработки сточных вод крупных населенных пунктов. 2. Перспективы развития систем очистки сточных вод и систем оборотного использования воды. 3. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. 4. Оценка основных показателей природных и сточных вод. Методы оценки

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему реферата, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему реферата, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему реферата и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой реферата

### 6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Водоснабжение и очистка сточных вод**  
ПК-10

1. Что называется системой водоснабжения города?
2. Сети и сооружения системы водоснабжения из поверхностных источников.
3. Приведите основные санитарные и экологические требования к источникам водоснабжения.
4. Назовите основные факторы, влияющие на выбор источника водоснабжения.
5. Приведите характеристику подземных источников водоснабжения
6. Дайте сравнительную характеристику систем водоснабжения города.
7. Для чего нужно знать режим потребления воды?
8. Как выбирать сооружение для забора воды из подземных источников?
9. Как устраивают трубчатые колодцы?
10. Определите значения следующих терминов: депрессионная воронка, радиус депрессии.
11. Какие сооружения применяют для приема воды из поверхностных источников водоснабжения?
12. Где устанавливают сооружения для приема воды из поверхностных источников водоснабжения?
13. Как определить потребный напор на станции второго подъема с учетом подачи воды на хозяйственно-питьевых и противопожарных нужд?
14. В чем заключается назначение водонапорной башни?
15. Как определить регулирующий объем бака башни?
16. Как определить требуемую высоту водонапорной башни?
17. Какие наружные водопроводные сети бывают по начертанию на плане?
18. Где устанавливают колодцы на сетях?
19. Каковы основные физико-химические и бактериологические показатели качества питьевой воды?
20. Какие сооружения необходимы для реагентного хозяйства?
21. В чем сущность коагулирования?
22. Укажите материалы, типы и назначение труб и арматуры для наружного водопровода.
23. Укажите основные гидравлические условия для расчета кольцевых сетей
24. От чего зависит глубина заложения водопроводных коммуникаций?
25. В чем суть процесса отстаивания воды?
26. Какие применяют типы отстойников?
27. Какие вы знаете методы специальной обработки воды?
28. Какое количество взвешенных веществ содержится в очищаемой воде после ее осветления в отстойниках?
29. В чем состоит цель гидравлического расчета водопроводных сетей?
30. Назовите виды сточных вод.

## 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

### 6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ПК-10 -способность ведения технологических процессов по приему, хранению и отгрузки нефти и нефтепродуктов				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знать стандарты, профессиональную терминологию, описывающую устройство инженерных систем водоснабжения и водоотведения при эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти и газа; знать нормативно-техническую документацию в области трубопроводного транспорта нефти и газа; знать методики и технологии расчета и подбора сетей водоснабжения и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знать стандарты, профессиональную терминологию, описывающую устройство инженерных систем водоснабжения и водоотведения при эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти и газа; знать нормативно-техническую документацию в области трубопроводного транспорта нефти и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знать стандарты, профессиональную терминологию, описывающую устройство инженерных систем водоснабжения и водоотведения при эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти и газа; знать нормативно-техническую документацию в области трубопроводного транспорта нефти и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знать стандарты, профессиональную терминологию, описывающую устройство инженерных систем водоснабжения и водоотведения при эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти и газа; знать нормативно-техническую документацию в области трубопроводного транспорта нефти и



	контроля соблюдения технологических регламентов; владеть навыками безопасной и эффективной эксплуатации систем очистных сооружений объектов транспорта и хранения нефти и газа	транспорта нефти и газа; владеет навыками контроля соблюдения технологических регламентов; владеть навыками безопасной и эффективной эксплуатации систем очистных сооружений объектов транспорта и хранения нефти и газа	трубопроводного транспорта нефти и газа; владеет навыками контроля соблюдения технологических регламентов; владеть навыками безопасной и эффективной эксплуатации систем очистных сооружений объектов транспорта и хранения нефти и газа	владеет навыками контроля соблюдения технологических регламентов; владеть навыками безопасной и эффективной эксплуатации систем очистных сооружений объектов транспорта и хранения нефти и газа
--	--	--	--	---

#### 6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Водоснабжение и очистка сточных вод» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-10	знать стандарты, профессиональную терминологию, описывающую устройство инженерных систем водоснабжения и водоотведения при эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти и газа; знать нормативно-техническую документацию в области трубопроводного транспорта нефти и газа; знать методики и технологии расчета и подбора сетей водоснабжения и водоотведения, а также	разрабатывать техническую документацию; уметь принимать решения для устройства инженерных систем водоснабжения и водоотведения, используя теоретические знания и нормативно-техническую документацию в области трубопроводного транспорта нефти и газа; уметь принимать решения для устройства инженерных систем водоснабжения и водоотведения, используя теоретические знания и нормативно-техническую документацию в	владеть методиками и технологиями расчета и подбора сетей водоснабжения и водоотведения, а также отдельных элементов данных систем на объектах трубопроводного транспорта нефти и газа; владеет навыками контроля соблюдения технологических регламентов; владеть навыками безопасной и эффективной эксплуатации систем очистных сооружений транспорта и хранения нефти и газа	

	отдельных элементов данных систем на объектах трубопроводного транспорта нефти и газа	области трубопроводного транспорта нефти и газа; использовать экономически безопасные и одновременно эффективные методы водоснабжения предприятий и их очистки от сточных вод		
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Водоснабжение и очистка сточных вод», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-

коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом [@polytech21.ru](mailto:@polytech21.ru) (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «IC Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература

1. Кольцов, В. Б. Очистка сточных вод : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20304-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589809>.

2. Курилина, Т. А. Основы гидравлики. Водоснабжение и водоотведение : учебное пособие / Т. А. Курилина, Т. Я. Пазенко, А. И. Матюшенко. — Красноярск : СФУ, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-7638-4337-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181637>

3. Павлинова, И. И. Системы и сооружения водоснабжения и водоотведения : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20270-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557878>.

4. Павлинова, И. И. Наружные сети и сооружения систем водоснабжения и водоотведения : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20269-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557877>.

### Дополнительная литература

5. Павлинова, И. И. Насосы и насосные станции водоснабжения и водоотведения : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20272-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557886>

6. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебник для вузов / Е. Ю. Курочкин,

Е. П. Лашкинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14904-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567879>.

### Периодика

1. Нефтегазовая промышленность: отраслевой журнал. <https://nprom.online>. - Текст: электронный.
2. Бурение и нефть: научно-технический рецензируемый журнал. <https://burneft.ru/ethics>. - Текст : электронный.

## **9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

<b>Профессиональная база данных и информационно-справочные системы</b>	<b>Информация о праве собственности (реквизиты договора)</b>
<p>Ассоциация инженерного образования России <a href="https://aeer.ru/">https://aeer.ru/</a></p>	<p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ</p>
<p>Сайт Агентства нефтегазовой информации <a href="http://www.angi.ru/">http://www.angi.ru/</a></p>	<p>Сайт Агентства нефтегазовой информации ANGI.Ru представляет собой специализированный портал, информирующий отраслевую общественность о жизни топливно-энергетического комплекса России. Здесь можно ознакомиться с тендерами и вакансиями нефтяных, газовых и нефтегазосервисных компаний. Создана крупная база данных по предприятиям отрасли. Чтоб идти в ногу со временем, открыт и развивается раздел "Видеонювости", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube. свободный доступ</p>

Большая энциклопедия нефти и газа <a href="https://www.ngpedia.ru/index.html">https://www.ngpedia.ru/index.html</a>	Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ».
--	--

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Общероссийское отраслевое объединение нефтяной и газовой промышленности	ОООР НГП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="http://www.ormgp.ru/onas/documenti-oor-ngp/">http://www.ormgp.ru/onas/documenti-oor-ngp/</a>
Союз нефтепромышленников	СНП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="http://www.sngpr.ru/">http://www.sngpr.ru/</a>

## 10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Адрес (местоположение) объекта подтверждающего наличие МТО	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</b></p> <p><b>Кабинет химии и материаловедения</b></p> <p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран); комплект</p>	428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж, помещение №1016	Windows 7 OLPNLAcDmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
		Yandex браузер	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
		Gimp	свободно распространяемое

лабораторного оборудования по дисциплине			программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		PascalABC	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b></p> <p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса;</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>	428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж, помещение №1126	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
		Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
		Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
		Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
		МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
		AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет химии и материаловедения № 1016 (Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)</p>	<p>Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран); комплект лабораторного оборудования по дисциплине</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)</p>	<p>Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

## 12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся 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 основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

### *Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.*

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором

определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

#### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

#### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

#### ***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;

- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ  
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от «» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от «» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от «» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_ от «» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

---

---

---

---