Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2025 14:57:31
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ
Декан _____ /К.И. Лушин/
27 февраля 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Водоснабжение и водоотведение

Направление подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль
Интеллектуальные тепловые энергосистемы

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная и заочная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., доцент _____ / А.В. Рязанцева /
И.О. Фамилия

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика», к.т.н., доцент _____ / Л.А. Марюшин /
И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3 Содержание дисциплины 6
   - 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
   - 4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
   - 4.2 Основная литература 8
   - 4.3 Дополнительная литература 9
   - 4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
   - 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
   - 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
   - 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
   - 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7. Фонд оценочных средств 11
   - 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 11
   - 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
   - 7.3 Оценочные средства 13

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» следует отнести формирование знаний о:

– правилах проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий, объектов и населенных пунктов;
– основных гидравлических расчетах систем водоснабжения и водоотведения зданий.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» следует отнести:

– знакомство с принципами действия и назначением внутренних систем водоснабжения и водоотведения;
– знакомство с методами гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения;
– получение навыков принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем проектировании и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.

Обучение по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способность планировать и осуществлять контроль деятельности персонала по эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ОПД)	**ИПК-1.3.** Соблюдает правила технологической дисциплины при контроле ОПД
ПК-2. Способность управлять процессами эксплуатации ОПД в соответствии с технологией производства	**ИПК-2.1.** Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

«Водоснабжение и водоотведение» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части (Б1.1):

– Оборудование и установки водоподготовительных систем;
– Физико-химические основы водоподготовки;
– Гидрогазодинамика;
– Техническая термодинамика.

В обязательной части Модуль «Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка»:

– Безопасность жизнедеятельности.

В обязательной части Модуль «Математические и естественно-научные дисциплины»:

– Химия;
– Физика.

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.2):

– Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике;
– Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических установок и систем;

– Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных(е) единиц(ы) (**144** часа). Изучается на 5 семестре очного обучения и на 10 семестре заочного обучения. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр 5
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**72**
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
1.3	Лабораторные занятия	–	–
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
	В том числе:		
2.1	Реферат	10	10
2.2	Доклад с презентацией	22	22
2.3	Самостоятельное изучение	40	40
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**экзамен**
	Итого	**144**	**144**

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр 10
1	**Аудиторные занятия**	**16**	**16**
	В том числе:		
1.1	Лекции	6	6
1.2	Семинарские/практические занятия	10	10
1.3	Лабораторные занятия	–	–
2	**Самостоятельная работа**	**128**	**128**
	В том числе:		
2.1	Реферат	12	12
2.2	Доклад с презентацией	26	26
2.3	Самостоятельное изучение	90	90
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**экзамен**
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Общая характеристика дисциплины	22	4	4			14
2	Тема 2. Водоснабжение зданий и населенных мест	30	8	8			14
3	Тема 3. Водоотведение зданий	30	8	8			14
4	Тема 4. Водоотведение населенных мест	31	8	8			15
5	Тема 5. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения	31	8	8			15
Итого		**144**	**36**	**36**			**72**

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Общая характеристика дисциплины	28	1	2			25
2	Тема 2. Водоснабжение зданий и населенных мест	29	2	2			25
3	Тема 3. Водоотведение зданий	29	1	2			26
4	Тема 4. Водоотведение населенных мест	29	1	2			26
5	Тема 5. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения	29	1	2			26
Итого		**144**	**6**	**10**			**128**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Общая характеристика дисциплины

Основные понятия. Роль и значение водоснабжения и водоотведения в развитии промышленности, строительства и благоустройства городов. Нормы и объемы водопотребления.

Тема 2. Водно-химические режимы теплогенерирующей установки (ТГУ)

Источники водоснабжения. Требования к источникам и критерии оценки их пригодности. Зона санитарной охраны источников водоснабжения. Водозаборные сооружения из подъземных и поверхностных источников. Схемы, методы и сооружения очистки воды. Системы водопроводов. Назначение и требование к водопроводу. Основные нормативные документы. Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Водоразборная арматура. Установки для повышения давления. Водопроводные сети. Их схемы и область применения. Трубы из различных материалов, область применения. Микрорайонные сети. Применяемые материалы. Ввод водопровода. Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды. Противопожарный водопровод зданий с пожарными кранами. Расчет установок для повышения давления. Основные сведения по расчету водопроводных сетей. Регулирующие и запасные емкости (водонапорные башни, резервуары чистой воды). Водонапорные устройства и насосные станции.

Тема 3. Предварительная очистка воды методами коагуляции и осаждения

Внутреннее водоотведение. Требования к бытовой системе водоотведения и ее схемы. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения. Приемники сточных вод, их основные виды, присоединение к водоотводящей сети. Гидравлические затворы. Внутренняя водоотводящая сеть. Пластмассовые и чугунные канализационные трубы. Способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Выпуски сети из здания. Дворовая водоотводящая сеть. Применяемые материалы и смотровые колодцы. Внутренние водостоки. Требования к водостокам и их классификация. Основные элементы и схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей.

Тема 4. Осветление воды методами фильтрования

Системы и схемы, основные элементы водоотведения населенных мест. Наружная водоотводящая сеть. Устройство и оборудование водоотводящих сетей. Основные сведения по расчету сетей. Перекачка сточных вод. Состав и свойства стоков их влияние на техническое состояние сетей. Степень очистки и условия выпуска сточных вод в водоем. Методы очистки сточных вод (механическая, биологическая очистки сточных вод, обработка осадка, обеззараживание и доочистка). Охрана природных источников от загрязнения сточными водами. Использование очищенных сточных вод в системах технического водоснабжения.

Тема 5. Обработка воды по методу ионного обмена

Правила ввода в эксплуатацию систем водоснабжения. Методы мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования элементов системы водоснабжения и водоотведения. Профилактические осмотры, ремонт, приемка и освоение вводимого оборудования.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

№ п/п	Темы семинарских/практических занятий
1	Практическое занятие №1. Расчет водопотребления. Часть 1
2	Практическое занятие №2. Расчет водопотребления. Часть 2
3	Практическое занятие №3. Режим водопотребления. Часть 1
4	Практическое занятие №4. Режим водопотребления. Часть 2
5	Практическое занятие №5. Свободные напоры в системе водоснабжения
6	Практическое занятие №6. Особенности проектирования и расчета зонных систем водоснабжения

7	Практическое занятие №7. Самотечные линии
8	Практическое занятие №8. Сифонные линии
9	Практическое занятие №9. Расчет сети холодного водоснабжения. Часть 1
10	Практическое занятие №10. Расчет сети холодного водоснабжения. Часть 2
11	Практическое занятие №11. Расчет водонапорной башни и резервуаров чистой воды
12	Практическое занятие №12. Подпор водосчетчиков
13	Практическое занятие №13. Определение расходов воды в системе горячего водоснабжения
14	Практическое занятие №14. Определение расходов тепла в системе горячего водоснабжения
15	Практическое занятие №15. Гидравлический расчет сети горячего водопровода в режиме водоразбора
16	Практическое занятие №16. Гидравлический расчет сети горячего водопровода в режиме циркуляции
17	Практическое занятие №17. Расчет и подбор водонагревателя
18	Практическое занятие №18. Расчет хозяйственно-бытовой канализации жилого дома

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 21.601-2011 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации внутренних систем водоснабжения и канализации».
2. ГОСТ Р 59514-2021 «Качество воды. Системы автоматического контроля загрязняющих веществ».
3. СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий».
4. СП 129.13330.2019 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».
5. СанПиН 2.1.4.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».
6. ФЗ РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды».

4.2 Основная литература

1. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение: учебник и практикум для вузов / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00626-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510742.

2. Ксенофонтов, Б.С. Основы водоподготовки и водоотведения: учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Среднее профессиональное образование). – DOI 10.12737/1222066. – ISBN 978-5-16-016819-7. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1222066.

3. Курочкин, Е.Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения: учебное пособие для вузов / Е.Ю. Курочкин, Е.П. Лашкивский. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14904-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520015.

4. Журнал «Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение.» (https://vk.com/vvvpress).

4.3 Дополнительная литература

1. Родионов, А.И. Технологические процессы экологической безопасности. Гидросфера: учебник для вузов / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, В.Г. Систер. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 283 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05700-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/515747.

2. Феофанов, Ю.А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства: учебное пособие для вузов / Ю.А. Феофанов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 157 с. – (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04169-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/491605.

3. Корчевская Ю.В., Ушакова И.Г., Горелкина Г.А. – Анализ инженерных систем водоснабжения и водоотведения поселка Красный Яр и предложения по их модернизации. Вестник Омского государственного аграрного университета – 2012г. №3.

4. Благоразумова А.М. Обработка и обезвоживание осадков городских сточных вод: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 208 с.

5. Водоподготовка: Справочник. / Под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С.Е. Беликова. – М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.

6. Журнал «Энергосбережение и водоподготовка» (https://ruvoda.com/content/zhurnal-energosberezhenie-i-vodopodgotovka-ves- arhiv).

7. Журнал «Теплоэнергетика» (http://www.tepen.ru).

8. Журнал «Водоочистка» (panor.ru/maqazines/vodoochistka.html).

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР):

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=110.

Разработанные ЭОР включают:

- тесты;
- практические задания;
- видеоматериалы;
- лекции;
- темы для написания реферата.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog).

Ссылка на электронную библиотеку:

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2404, АВ2415 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2406, АВ1101 и аудитории корпуса УРБАН.ТЕХНОГРАД Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен на территории ВДНХ.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).

6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.

6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.

6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).

6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университет»

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций: выполнение расчетно-графических заданий и их защита; тесты; защита реферата; выступление с докладом и экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение», а именно выполнить расчетно-графические работы – 18 работ, защитить реферат и выступить с докладом в 5 семестре очного обучения и 10 семестре заочного обучения.

Шкала оценивания для экзамена:

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	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно.
Удовлетворительно	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров.
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.

7.3 Оценочные средства

В процессе обучения используются оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточная аттестация.

7.3.1. Текущий контроль

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают тестовые задания, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиту реферата, доклады с презентациями, сдачу РГР и дискуссии на лекциях.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 5 семестре очного обучения и на 10 семестре заочного обучения в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения зачета:

1. В билет включается 2 вопроса из разных разделов дисциплины.
2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных, семинарских/практических занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов – до 45 мин, устное собеседование – до 15 минут.
4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете «Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

Форма, предусмотренная учебным планом – экзамен. Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетно-графические работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Расчетно-графические работы, указанные в разделе 3.4.1:	Оформленные расчетно-графические работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Самостоятельная работа. Защита реферата и выступление с докладом.	Оформленный реферат и презентация для доклада, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены, оформлены и защищены.

Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

7.3.3. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Природные источники централизованных систем водоснабжения, основные требования к ним.
2. Поверхностные источники водоснабжения, их виды.
3. Характеристика качества природных вод.
4. Зоны санитарной охраны.
5. Система водоснабжения и ее основные элементы.
6. Схемы водоснабжения населенных пунктов из поверхностных и подземных источников.
7. Классификация систем водоснабжения.
8. Основные виды потребления воды.
9. Нормы водопотребления для хозяйственно-питьевых, производственных, противопожарных целей, для полива.
10. Определение расчетных суточных, часовых, секундных расходов воды.
11. Коэффициенты суточной и часовой неравномерности.
12. Режим водопотребления в течение суток. Ступенчатый и интегральный график водопотребления.
13. Водозаборные сооружения берегового и руслового типа.
14. Типы сооружений для забора подземных вод (трубчатые и шахтные колодцы, лучевые и горизонтальные водозаборы, каптаж ключей.)
15. Режим работы насосных станций I и II подъемов.
16. Определение регулирующей и противопожарной емкостей водонапорных башен.
17. Основные требования, предъявляемые к водопроводным сетям, водоводам, их классификация.
18. Тупиковые и кольцевые сети. Расположение водонапорной башни на сети.
19. Трассировка водоводов, магистральных линий, распределительной сети. Зоны санитарной охраны водоводов.
20. Определение высоты водонапорной башни и напора насосов.
21. Водопроводные трубы и их соединения.
22. Глубина заложения труб.
23. Запорно-регулирующая, предохранительная, водоразборная арматура.
24. Колодцы, камеры, дюкеры на сетях и водопроводах.
25. Требования к качеству воды для хозяйственно питьевых целей и для производственных нужд.
26. Методы обработки природных вод.
27. Классификация систем внутреннего водоснабжения, элементы систем, их назначение.
28. Нормативные требования, выбор систем внутреннего водоснабжения.
29. Схемы систем внутреннего водоснабжения.
30. Водопроводные вводы.
31. Водомерные узлы, водосчетчики.
32. Насосные установки, водонапорные резервуары, их обвязка и размещение в здании.
33. Системы противопожарного и поливочного водопровода.
34. Нормы и режимы водопотребления.
35. Гидравлический расчет системы холодного водопровода.

36. Напоры в системе водоснабжения, требуемый напор на вводе в здание.
37. Системы и схемы сетей централизованного горячего водоснабжения.
38. Дворовая сеть горячего водопровода.
39. Нормативные требования к температуре и качеству воды.
40. Гидравлический расчет системы горячего водопровода в режиме водоразбора и в режиме циркуляции.
41. Системы внутреннего водоотведения, нормативные требования к ним, основные элементы.
42. Приемники сточных вод, гидрозатворы.
43. Основные элементы сети, трубы, фасонные части.
44. Движение сточных вод в стояках, сети с вентилируемыми и невентилируемыми стояками.
45. Система внутренних водостоков, элементы сети, трассировка и прокладка сети внутренних водостоков, выпуск.
46. Виды сточных вод, системы наружного водоотведения.
47. Схемы систем наружного водоотведения.
48. Нормы, режим водоотведения, расчетный расход сточных вод.
49. Наружные водоотводные сети, инженерные сооружения на них.
50. Дворовая сеть, ее трассировка.
51. Гидравлический расчет сети водоотведения.
52. Перекачка сточных вод.
53. Правила ввода в эксплуатацию систем водоснабжения.
54. Методы мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов системы водоснабжения и водоотведения.
55. Методы мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования элементов системы водоснабжения и водоотведения.
56. Профилактические осмотры, ремонт, приемка и освоение вводимого оборудования.
57. Состав и свойства сточных вод, основные способы их очистки, охрана окружающей среды.
58. Местные установки предварительной очистки сточных вод, схемы очистных сооружений.
59. Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.
60. Оборотное водоснабжение.