

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация: Инженер-строитель

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Судникович Вера
Геннадьевна
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Толстой Михаил
Юрьевич
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Комаров Андрей
Константинович
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-10 Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений	ОПК-10.1
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.12

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-10.1	Знает требования к эксплуатационной надёжности систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений, способен оценивать их техническое состояние, прогнозировать период безаварийной работы и при необходимости планировать ремонтно-восстановительные работы	Знать Основные требования к эксплуатационной надёжности систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений. Уметь Оценивать техническое состояние систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений, прогнозировать период их безаварийной работы и, при необходимости, планировать ремонтно-восстановительные работы. Владеть Навыками требований к эксплуатационной надёжности внутренних и наружных сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения.
ОПК-3.12	Владеет знаниями основных нормативных документов, принципов проектирования, устройства, эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений	Знать Основные нормативно-технические документы, современные материалы и оборудование, направления и перспективы развития внутренних и наружных систем водоснабжения и водоотведения. Уметь Принимать решения по системам водоснабжения и водоотведения высотных и большепролетных зданий и

		сооружений. Владеть Навыками проектирования и основами гидравлического расчёта внутренних и наружных сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Архитектура зданий и сооружений», «Инженерная геология», «Инженерная геодезия», «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технологические процессы в строительстве», «Основы технологии возведения зданий и специальных сооружений», «Экологическая безопасность»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	24	24
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.	1	8			1, 2	4	1	6	Устный опрос
2	Водоотведение. Наружные сети и сооружения.	2	8			3, 4	4	1	6	Устный опрос

3	Внутренний водопровод зданий.	3	8			5, 6	4	1	6	Устный опрос
4	Внутренняя система водоотведения зданий.	4	8			7, 8	4	1	6	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.	Системы водоснабжения. Основные виды потребления воды. Нормы водопотребления. Расчётные расходы и свободные напоры. Источники водоснабжения. Водозаборные сооружения. Водоводы. Наружные сети водопровода и сооружения на них. Водопроводные насосные станции. Водонапорные башни и резервуары. Станции водоподготовки. Водоснабжение промышленных предприятий: прямоточное, с повторным использованием воды и оборотное водоснабжение.
2	Водоотведение. Наружные сети и сооружения.	Системы водоотведения. Классификация сточных вод и их характеристики. Наружные водоотводящие сети и сооружения на них. Трассировка наружных водоотводящих сетей. Канализационные насосные станции. Особенности движения сточных вод в водоотводящих сетях. Расчётные формулы. Расчёт самотечных и напорных участков водоотводящей сети. Очистные сооружения канализации: виды очистки сточных вод и применяемые технологические схемы. Основы отведения поверхностного стока.
3	Внутренний водопровод зданий.	Системы и схемы внутреннего водопровода. Трассировка и аксонометрическая схема внутренней водопроводной сети. Материалы водопроводной сети. Арматура внутреннего водопровода. Расчёт внутренней водопроводной сети. Взаимосвязь водопотребления во внутренних и наружных водопроводах. Зонные системы водоснабжения здания. Устройство и расчёт установок для повышения давления в сети водоснабжения. Противопожарное водоснабжение зданий. Поливочные водопроводы. Системы и схемы горячего водоснабжения здания.
4	Внутренняя система водоотведения зданий.	Системы водоотведения. Трассировка и аксонометрическая схема внутренней водоотводящей сети. Материалы для устройства

		водоотводящей сети. Расчёт внутренней водоотводящей сети. Внутренние водостоки. Расчёт внутренних водостоков.
--	--	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение расходов воды, потребляемой население, в общественных зданиях и на промышленных предприятиях.	2
2	Определение расходов воды на противопожарные нужды. Определение диаметров труб и потерь напора в водопроводных трубах.	2
3	Определение расходов сточных вод в населенных пунктах и на промышленных предприятиях.	2
4	Определение расходов сточных вод на участках водоотводящей сети. Гидравлический расчёт наружной производственно-бытовой водоотводящей сети.	2
5	Внутренний водопровод жилых и общественных зданий, производственных и вспомогательных зданий. Внутренний водопровод высотных зданий. Зонные системы водоснабжения здания.	2
6	Схемы систем холодного и горячего водоснабжения. Гидравлический расчёт внутреннего водопровода. Определение требуемого напора. Расчёт и подбор насосов и счетчиков воды.	2
7	Внутренняя канализация жилых, общественных и производственных зданий. Трассировка и конструирование внутренней канализации. Расчёт внутренней канализации.	2
8	Проектирование и расчёт внутренних водостоков.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Мастер-класс (master class) — способ передачи новых идей и концепций. На мастерклассе должны быть продемонстрированы оригинальные теории, методики, технологии. Он может включать также практические задания для закрепления полученных знаний и навыков.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

В.Г. Судникович Расчёт и проектирование производственно-бытовой водоотводящей сети: практикум. – Иркутск : Изд-во ИРННТУ, 2019. – 48 с.

Макотрина, Людмила Викторовна.

Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики : учебное пособие / Л. В.

Макотрина ; Иркут. гос. техн. ун-т. – 2-е изд., доп. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2014. – 178 с. : ил. – ISBN 978-5-8038-0904-3

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Судникович, Вера Геннадьевна.

Водоотводящие сети : учебное пособие / В. Г. Судникович ; Иркутский национальный исследовательский технический университет. – Иркутск : ИРННТУ, 2020. – 109 с. : ил. – Библиогр.: с. 108-109.

Харитонов, Вадим Андреевич.

Проектирование, строительство и эксплуатация высотных зданий и сооружений : монография / В. А. Харитонов. – Москва : Ассоциация строительных вузов, 2014. – 351 с. : ил. – ISBN 978-5-93093-956-9

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос проводится по вопросам тем.

Тема 1. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения

1. Основные виды потребления воды.
2. Система водоснабжения, её основные элементы и их назначение.
3. Системы водоснабжения и их классификация.
4. Нормы и режим водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды населения. Определение расходов воды на хозяйственно-питьевые нужды населения. Коэффициенты суточной, часовой неравномерности водопотребления.
5. Нормы водопотребления на промышленных предприятиях. Определение расходов воды на промышленных предприятиях.
6. Нормы водопотребления на наружное пожаротушение. Определение расходов воды для наружного пожаротушения.

7. Свободный напор в наружной водопроводной сети и его определение.
 8. Основные типы наружных водопроводных сетей.
 9. Определение диаметров водопроводных линий и потерь напора в них.
 10. Определение глубины заложения наружных водопроводных сетей.
 11. Основы гидравлического расчета наружных водопроводных сетей.
 12. Колодцы на наружных водопроводных сетях, их основные элементы.
 13. Водозаборные сооружения подземных и поверхностных вод.
 14. Водонапорные башни. Резервуары хранения воды.
 15. Водопроводные насосные станции.
 16. Сооружения для осветления и обесцвечивания воды.
 17. Обеззараживание воды.
 18. Специальные методы улучшения качества воды.
- Тема 2. Водоотведение. Наружные сети и сооружения
1. Система водоотведения, её основные элементы и их назначение.
 2. Системы водоотведения. Достоинства и недостатки.
 3. Трассирование водоотводящих сетей. Схемы трассировки водоотводящих сетей.
 4. Сточные воды и их классификация.
 5. Нормы водоотведения.
 6. Коэффициенты неравномерности водоотведения.
 7. Определение расходов хозяйственно-бытовых сточных вод от населения и зданий общественного назначения.
 8. Определение расходов сточных вод промышленных предприятий.
 9. Материалы, применяемые для строительства наружных водоотводящих сетей. Требования, предъявляемые к материалам труб и коллекторов.
 10. Вентиляция водоотводящих сетей. Напорные водоотводящие сети.
 11. Определение глубины заложения наружных водоотводящих сетей.
 12. Расчётные и безрасчётные участки водоотводящей сети. Минимальные скорости, диаметры, уклоны и наполнения.
 13. Основы гидравлического расчёта производственно-бытовой водоотводящей сети.
 14. Колодцы на наружных водоотводящих сетях, их основные элементы.
 15. Состав и свойства сточных вод. Виды загрязнений.
 16. Сооружения механической очистки сточных вод.
 17. Сооружения биологической очистки сточных вод.
 18. Доочистка сточных вод и использование их в системах технического водоснабжения.
 19. Обеззараживание очищенных сточных вод.
 20. Сооружения для обработки осадка.
 21. Основы отведения поверхностного стока.
- Тема 3. Внутренний водопровод зданий
1. Потребители воды в зданиях. Классификация внутренних водопроводов.
 2. Основные элементы внутреннего водопровода и их назначение.
 3. Определение расчётных расходов (суточных, часовых) воды.
 4. Определение потерь давления в системе внутреннего водопровода. Определение требуемого давления в водопроводе.
 5. Виды, типы водопроводной арматуры.
 6. Трубы, применяемые для устройства внутренних водопроводных сетей. Требования, предъявляемые к внутренним водопроводным сетям.
 7. Узлы учёта воды. Основные элементы и схемы водомерных узлов. Приборы для измерения расхода воды.
 8. Размещение водопроводных сетей, насосных установок и запасно-регулирующих емкостей в здании.

9. Внутренний водопровод высотных и большепролетных зданий.
 10. Проектирование и расчёт повысительных установок.
 11. Основы расчёта внутреннего водопровода холодной воды.
 12. Системы внутреннего противопожарного водопровода. Пожарные краны.
 13. Основные элементы внутреннего водопровода горячей воды.
 14. Основы расчёта внутреннего водопровода горячей воды.
 15. Водонагревательные установки. Тепловая изоляция трубопроводов.
- Тема 4. Внутренняя система водоотведения зданий
1. Внутренняя канализация. Элементы и схемы систем внутренней канализации.
 2. Внутренние канализационные сети. Требования конструирования.
 3. Трубы, применяемые для устройства внутренних канализационных сетей.
- Гидрозатворы, устройства для прочистки и вентиляции внутренней канализационной сети.
4. Основы расчёта внутренней канализации. Надёжность систем канализации зданий.
 5. Внутренние водостоки.

Критерии оценивания.

Суммарный рейтинг по ответам студента на вопросы по темам должен быть равен 74 % или более.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-10.1	Использует знания для оценки надежности систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений.	средства (методы) оценивания промежуточной аттестации (экзамен)
ОПК-3.12	Использует знания для проектирования и расчёта внутренних и наружных систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений в соответствии с действующими нормативными документами.	средства (методы) оценивания промежуточной аттестации (экзамен).

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Примерные контрольные вопросы к экзамену

1. Основные виды потребления воды.
2. Система водоснабжения, её основные элементы и их назначение.
3. Системы водоснабжения и их классификация.
4. Нормы и режим водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды населения. Определение расходов воды на хозяйственно-питьевые нужды населения. Коэффициенты суточной, часовой неравномерности водопотребления.
5. Нормы и режим водопотребления общественных зданий. Определение расходов воды в общественных зданиях. Коэффициенты суточной, часовой неравномерности водопотребления.
6. Нормы водопотребления на промышленных предприятиях. Определение расходов воды на промышленных предприятиях.
7. Нормы водопотребления на наружное пожаротушение. Определение расходов воды для наружного пожаротушения.
8. Свободный напор в наружной водопроводной сети и его определение.
9. Основные типы наружных водопроводных сетей.
10. Определение диаметров водопроводных линий и потерь напора в них.
11. Определение глубины заложения наружных водопроводных сетей.
12. Основы гидравлического расчёта наружных водопроводных сетей.
13. Колодцы на наружных водопроводных сетях, их основные элементы.
14. Водозаборные сооружения подземных и поверхностных вод.
15. Водонапорные башни. Резервуары хранения воды.
16. Водопроводные насосные станции.
17. Сооружения для осветления и обесцвечивания воды.
18. Обеззараживание воды.
19. Специальные методы улучшения качества воды.
20. Система водоотведения, её основные элементы и их назначение.
21. Системы водоотведения. Достоинства и недостатки.
22. Трассирование водоотводящих сетей. Схемы трассировки водоотводящих сетей.
23. Сточные воды и их классификация.
24. Нормы водоотведения.
25. Коэффициенты неравномерности водоотведения.
26. Определение расходов хозяйственно-бытовых сточных вод от населения и зданий общественного и коммунального назначения.
27. Определение расходов сточных вод промышленных предприятий.
28. Материалы, применяемые для строительства наружных водоотводящих сетей. Требования, предъявляемые к материалам труб и коллекторов.
29. Вентиляция водоотводящих сетей. Напорные водоотводящие сети.
30. Определение глубины заложения наружных водоотводящих сетей.
31. Расчётные и безрасчётные участки водоотводящей сети. Минимальные скорости, диаметры, уклоны и наполнения.
32. Основы гидравлического расчёта производственно-бытовой водоотводящей сети.
33. Колодцы на наружных водоотводящих сетях, их основные элементы.
34. Состав и свойства сточных вод. Виды загрязнений.
35. Сооружения механической очистки сточных вод.
36. Сооружения биологической очистки сточных вод.
37. Доочистка сточных вод и использование их в системах технического водоснабжения.
38. Обеззараживание очищенных сточных вод.
39. Сооружения для обработки осадка.

40. Основы отведения поверхностного стока.
41. Потребители воды в зданиях. Классификация внутренних водопроводов.
42. Основные элементы внутреннего водопровода и их назначение.
43. Определение расчетных расходов (суточных, часовых) воды.
44. Определение потерь давления в системе внутреннего водопровода. Определение требуемого давления в водопроводе.
45. Виды, типы водопроводной арматуры.
46. Трубы, применяемые для устройства внутренних водопроводных сетей. Требования, предъявляемые к внутренним водопроводным сетям.
47. Узлы учёта воды. Основные элементы и схемы водомерных узлов. Приборы для измерения расхода воды.
48. Размещение водопроводных сетей, насосных установок и запасно-регулирующих емкостей в здании.
49. Внутренний водопровод высотных и большепролетных зданий.
50. Проектирование и расчёт повысительных установок.
51. Основы расчёта внутреннего водопровода холодной воды.
52. Системы внутреннего противопожарного водопровода. Пожарные краны.
53. Основные элементы внутреннего водопровода горячей воды.
54. Основы расчёта внутреннего водопровода горячей воды.
55. Водонагревательные установки. Тепловая изоляция трубопроводов.
56. Внутренняя канализация. Элементы и схемы систем внутренней канализации.
57. Внутренние канализационные сети. Требования конструирования.
58. Трубы, применяемые для устройства внутренних канализационных сетей. Гидрозатворы, устройства для прочистки и вентиляции внутренней канализационной сети.
59. Основы расчёта внутренней канализации. Надёжность систем канализации зданий.
60. Внутренние водостоки.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не	Твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.	выполнения.		
--	-------------	--	--

7 Основная учебная литература

1. Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломиров. специалистов "Стр-во" / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов, 2004. - 702.
2. Сомов М. А. Водоснабжение : учеб. для сред. спец. учеб. заведений по специальности 270112 (2912) "Водоснабжение и водоотведение" / М. А. Сомов, Л. А. Квитка, 2007. - 285.
3. Водоотведение : учебник для средних специальных заведений по специальности 270112 (2912) "Водоснабжение и водоотведение" / Ю. В. Воронов [и др.]; под общ. ред. Ю. В. Воронова, 2007. - 413.
4. Воронов Ю. В. Водоотведение : учебник / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, В.П. Саломеев и др.; под ред. Ю.В. Воронова, 2008. - 415.
5. Водоснабжение : учебник по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство": в 2 т. Т. 2 : Улучшение качества воды / М. Г. Журба, Ж. М. Говорова, 2010. - 551.
6. Водоснабжение : учебник по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство" : в 2 т. Т. 1 : Системы забора, подачи и распределения воды / М. А. Сомов, М. Г. Журба, 2010. - 260.
7. Журба. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : в 3 т. : учебное пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение".. Т. 1 : Системы водоснабжения, водозаборные сооружения, 2010. - 399.
8. Журба. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : в 3 т. : учебное пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение". Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод, 2010. - 493.
9. Журба. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : в 3 т. : учебное пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение".. Т. 3 : Системы распределения и подачи воды, 2010. - 407.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Павлинова И. И. Водоснабжение и водоотведение : монография / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий, 2012. - 472.
2. Павленова И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебное пособие / И. И. Павлинова, 2020. - 380 с

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины