

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
(134)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 26 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И
ВОДООТВЕДЕНИЯ»

Направление: 08.03.01 Строительство

Водоснабжение и водоотведение

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Макотрина
Людмила Викторовна
Дата подписания: 06.10.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Толстой Михаил
Юрьевич
Дата подписания: 06.10.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Проектирование специальных сооружений водоснабжения и водоотведения» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-4 Способность осуществлять мониторинг, оценку технического состояния, эксплуатации и реконструкции инженерных систем водоснабжения и водоотведения	ПКС-4.7

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-4.7	Предлагает и обосновывает методы и способы организации профилактических осмотров, ремонта и приемки специальных сооружений водоснабжения и водоотведения	Знать правила проектирования специальных сооружений водоснабжения и водоотведения в отечественной и зарубежной практике. Уметь использовать современную научно-техническую информацию в модернизации систем водоснабжения и водоотведения; обосновывать методы и способы организации профилактических осмотров, ремонта специальных сооружений водоснабжения и водоотведения. Владеть основными методами оценки работы систем водоснабжения и водоотведения

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Проектирование специальных сооружений водоснабжения и водоотведения» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии», «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения», «Основы автоматизированного проектирования систем водоснабжения и водоотведения», «Насосные и воздухоподводящие станции», «Водоотводящие сети», «Санитарно-техническое оборудование зданий»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Основы промышленного водоснабжения и водоотведения», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы», «Производственная практика: преддипломная практика»

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 № 8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	33	33
Трудоемкость промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ 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	Раздел 1. Основы проектирования специальных сооружений водоснабжения и водоотведения	1	4			1, 2	4	1, 6	10	Устный опрос
2	Раздел 2. Специальные водозаборные сооружения	2	2	2	4	3, 4	4	5	3	Устный опрос
3	Раздел 3. Специальные сооружения водоподготовки	3	2	3	4	5, 6, 7	6	4, 5	7	Устный опрос
4	Раздел 4. Специальные сооружения водоотведения и очистки сточных вод	4	4	4, 5	8	8	2	2, 3, 5	13	Устный опрос
5	Раздел 5. Специальные сооружения водоснабжения и водоотведения в Иркутской области (16 ч)	5	4							Устный опрос
	Промежуточная аттестация								27	Экзамен
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 1. Основы проектирования специальных сооружений водоснабжения и водоотведения	Понятие «специальные сооружения» в системах водоснабжения и водоотведения. Критерии отнесения сооружений к специальным: нестандартное качество источника, сложные гидрогеологические условия, низкие температуры, ограничения по сбросу сточных вод, сейсмичность. Нормативная база: СП 31.13330.2021 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения», санитарные правила и региональные нормативы. Современные тенденции: цифровые информационные модели, локальные и децентрализованные системы, повышение энергоэффективности и надежности. Методы технико-экономического сравнения вариантов и оценки воздействия на окружающую среду.
2	Раздел 2. Специальные водозаборные сооружения	Классификация водозаборов из поверхностных источников: береговые, русловые, ковшовые, глубинные. Особенности проектирования при интенсивном шугообразовании, ледоставе, наносах и температурной стратификации. Рыбозащитные устройства и требования Байкальской природной территории. Водозаборы из водохранилищ и озер: водозаборы глубокого заложения, лучевые и подводные оголовки. Подземные водозаборы специального типа: лучевые, шахтные, горизонтальные, комбинированные. Примеры: водозаборные сооружения на Ангаре, Иркутском водохранилище, озере Байкал.
3	Раздел 3. Специальные сооружения водоподготовки	Обработка низкоомутных, холодных и цветных вод. Микрофлотация, контактная коагуляция, фильтрование, сорбция. Мембранные технологии: ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос для локальных и децентрализованных систем. Сооружения обезжелезивания, деманганизации, умягчения. Современные методы обеззараживания: УФ-обработка, получение гипохлорита натрия на месте, снижение применения хлора в зоне Байкала. Сооружения водоподготовки для малых населенных пунктов и вахтовых поселков

		Иркутской области.
4	Раздел 4. Специальные сооружения водоотведения и очистки сточных вод	Проектирование очистных сооружений в условиях холодного климата: биологическая очистка при низких температурах, утепление, предотвращение замерзания, компактные модульные решения. Удаление азота и фосфора, глубокая доочистка, обеззараживание. Особые требования к сбросу сточных вод в пределах Байкальской природной территории. Локальные и нецентрализованные системы канализации, напорные коллекторы. Обработка и утилизация осадков сточных вод.
5	Раздел 5. Специальные сооружения водоснабжения и водоотведения в Иркутской области (16 ч)	Тема 5.1. Байкальская природная территория как объект особого регулирования. Федеральный закон № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал», водоохранные зоны, ограничения по сбросам, санитарные требования. Тема 5.2. Водозаборные и очистные сооружения на Байкале и Иркутском водохранилище. Примеры: водозабор «Рогатка» в Иркутске, Ершовский водозабор, сооружения в Листвянке, Байкальске, Усть-Уде. Тема 5.3. Проблемы накопленного экологического ущерба БЦБК. Сооружения по локализации и очистке загрязнений, предотвращение поступления вредных веществ в Байкал. Тема 5.4. Сейсмичность и мерзлотно-климатические факторы. Особенности расчета и конструирования сооружений в сейсмически активных районах Иркутской области. Тема 5.5. Модернизация существующих систем. Замена изношенных сетей и сооружений, внедрение локальных систем водоподготовки и водоотведения.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 8

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
2	Специальные водозаборные сооружения	4
3	Специальные сооружения водоподготовки	4
4	Специальные сооружения водоотведения	4
5	Специальные сооружения очистки сточных вод	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
---	---	----------------------------

1	Понятие «специальные сооружения» в системах водоснабжения и водоотведения.	2
2	Критерии отнесения сооружений к специальным. Нормативная база.	2
3	Классификация водозаборов из поверхностных источников. Водозаборы из водохранилищ и озер.	2
4	Подземные водозаборы специального типа. Водозаборные сооружения Иркутской области	2
5	Обработка низкоомутных, холодных и цветных вод.	2
6	Микрофлотация, контактная коагуляция, фильтрование, сорбция.	2
7	Современные методы обеззараживания.	2
8	Проектирование очистных сооружений в условиях холодного климата.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Ведение терминологического словаря	2
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	4
3	Подготовка к практическим занятиям	6
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	4
5	Подготовка к экзамену	9
6	Проработка разделов теоретического материала	8

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения: групповая дискуссия, интерактивная лекция, видеоматериалы, проектный метод.

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

Макотрина Л.В. Санитарно-техническое оборудование зданий. Проектирование и расчет: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2022. – 124 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Макотрина Л. В. Санитарно-техническое оборудование зданий. Водоснабжение : учебное пособие / Л. В. Макотрина, 2020. - 151 с.

Макотрина Л. В. Санитарно-техническое оборудование зданий. Канализация : учебное пособие / Л. В. Макотрина, 2021. - 118 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Макотрина Л.В. Санитарно-техническое оборудование зданий. Проектирование и расчет: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2022. – 124 с.

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 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Преподаватель задает вопросы по пройденному на прошлом занятии материалу, студенты отвечают в свободной форме 3-5 минут. Преподаватель может задавать уточняющие вопросы.

Критерии оценивания.

Полнота и точность ответа, логичность изложения, знание терминов и глубина понимания материала

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
ПКС-4.7	Демонстрирует знание основных разделов дисциплины. Предлагает и обосновывает методы и способы организации профилактических осмотров, ремонта специальных сооружений водоснабжения и водоотведения	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации (экзамен)

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Отвечает на вопросы по экзаменационному билету или сдает итоговый тест на ЭОР, затем беседует с преподавателем.

Экзамен – форма промежуточной аттестации обучающихся по результатам освоения теоретических знаний, приобретения практических навыков. В соответствии с расписанием экзамена студент берет экзаменационный билет, готовится и отвечает.

Экзаменатор имеет право с целью более глубокого выяснения уровня знаний студента задавать ему дополнительные вопросы, а также задачи в рамках программы дисциплины.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную образовательную программу дисциплины и знакомый с дополнительной литературой,	енки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебнопрограммного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работе и профессиональной деятельности	Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебнопрограммного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебнопрограммного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза.

7 Основная учебная литература

1. Макотрина Л.В. Санитарно-техническое оборудование зданий. Проектирование и расчет: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2022. – 124 с.

[Сайт] – URL:

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Макотрина Л. В. Санитарно-техническое оборудование зданий. Водоснабжение : учебное пособие / Л. В. Макотрина, 2020. - 151 с.

[Сайт] – URL:

2. Макотрина Л. В. Санитарно-техническое оборудование зданий. Канализация : учебное пособие / Л. В. Макотрина, 2021. - 118 с.

[Сайт] – URL:

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

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. 1. Мультиим. проектор Acer P1265

2. Проектор BENQ MW523

3. Ноутбук Toshiba T2400/60/DDR ii512/DVD+RW/modem/15 XGA

4. Ноутбук Acer Aspire5561