

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

«ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ»

Направление: 07.03.04 Градостроительство

Градостроительное проектирование

Квалификация: Бакалавр

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: Бобрышев
Дмитрий Валерьевич
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 «Инженерные сети» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-5 Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социально-экологическом, социально-экономическом, функционально-планировочном, инженерно-технологическом, историко-культурном и эстетическом аспектах	ОПК ОС-5.19
ОПК ОС-6 Способен применять методики определения количественных и качественных параметров проектируемых объектов	ОПК ОС-6.18

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-5.19	Участвует в комплексном проектировании, исходя из действующих правовых норм и финансовых ресурсов, анализа ситуации в инженерно-технологическом аспекте организации инженерных сетей	Знать устройство и принцип действия инженерных коммуникаций в общем комплексе градостроительства Уметь использовать инженерные коммуникации для повышения уровня эффективности комплексного проектирования Владеть навыками применения нормативной базы, проектирования и эксплуатации инженерных коммуникаций
ОПК ОС-6.18	Применяет методики определения количественных и качественных параметров инженерных систем жизнеобеспечения	Знать нормативно-технические документы; системы и схемы инженерных систем жизнеобеспечения Уметь принимать решения по инженерным системам жизнеобеспечения Владеть навыками проектирования и основами расчёта наружных инженерных сетей и сооружений систем жизнеобеспечения

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Инженерные сети» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Геодезия и картография», «Инженерная геология»,

«Градостроительная экология», «Инженерная подготовка и благоустройство территорий», «Архитектурно-строительное проектирование»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Градостроительное проектирование (2 уровень)», «Городское озеленение и благоустройство», «Проектирование набережных в городском благоустройстве», «Экономика градостроительства»

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	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
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 № 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	Основные понятия о инженерных сетях.	1	2							Устный опрос
2	Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.	2, 3	4			1, 2, 3	14	1	10	Устный опрос
3	Водоотведение. Наружные сети и сооружения.	4, 5	4			4, 5, 6	12	1	10	Устный опрос
4	Теплоснабжение. Газоснабжение.	6, 7	4			7, 8	4	1	2	Устный опрос
5	Городские электрические сети.	8	2			9	2	1	2	Устный опрос
	Промежуточная								36	Экзамен

	аттестация								
	Всего		16				32		60

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные понятия о инженерных сетях.	Назначение систем инженерных коммуникаций – обеспечение жизнедеятельности зданий и сооружений, долговечности конструкций, создание комфортных условий труда и отдыха людей/
2	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.
3	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.
4	Теплоснабжение. Газоснабжение.	Системы и схемы теплоснабжения. Классификация систем центрального теплоснабжения. Устройство тепловых сетей. Общие сведения о газоснабжении городов. Устройство газопроводов.
5	Городские электрические сети.	Схемы и устройства городских электрических сетей. Телефонные кабельные сети

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

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

1	Нормы водопотребления. Определение расходов воды, потребляемой населением, в общественных зданиях и на промышленных предприятиях.	6
2	Определение расходов воды на противопожарные нужды. Определение диаметров труб и потерь напора в водопроводных трубах.	4
3	Гидравлический расчёт наружной водопроводной сети.	4
4	Нормы водоотведения. Определение расходов сточных вод в населённых пунктах и на промышленных предприятиях.	4
5	Определение расходов сточных вод на участках водоотводящей сети. Гидравлический расчёт наружной производственно-бытовой водоотводящей сети.	4
6	Расчёт поверхностных сточных вод.	4
7	Расчёт тепловых сетей.	2
8	Расчёт газовых сетей.	2
9	Расчёт электрических сетей.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: мастер - класс

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 ИРНИТУ, 2019. – 48 с.

В.Г. Судникович Теоретические основы и технические решения отведения поверхностного стока: учеб. пособие. - Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 100 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

В.Г. Судникович Водоотводящие сети : учеб. пособие. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 110 с.

В.Г. Судникович Теоретические основы и технические решения отведения поверхностного стока: учеб. пособие. - Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 100 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.

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.

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. Определение расходов хозяйственно-бытовых сточных вод от населения и зданий общественного назначения.
7. Определение расходов сточных вод промышленных предприятий.
8. Материалы, применяемые для строительства наружных водоотводящих сетей. Требования, предъявляемые к материалам труб и коллекторов.
9. Вентиляция водоотводящих сетей. Напорные водоотводящие сети.
10. Определение глубины заложения наружных водоотводящих сетей.
11. Расчётные и безрасчётные участки водоотводящей сети. Минимальные скорости, диаметры, уклоны и наполнения.
12. Основы гидравлического расчёта производственно-бытовой водоотводящей сети.
13. Колодцы на наружных водоотводящих сетях, их основные элементы.
14. Состав и свойства сточных вод. Виды загрязнений.
15. Нормы проектирования дождевой канализационной сети.
16. Определение годовых, суточных расходов дождевых, талых и поливочных вод.
17. Определение расчётных расходов дождевых вод.
18. Принципы трассирования открытой системы отведения поверхностного стока.
19. Трассировка дождевой канализационной сети.
20. Схемы трассировки дождевой канализационной сети.
21. Определение глубины заложения дождевой канализационной сети.

22. Диаметры, скорости движения поверхностных сточных вод.
23. Гидравлический расчёт открытой системы поверхностного стока.

Тема 3. Теплоснабжение. Газоснабжение.

1. Системы и схемы теплоснабжения.
2. Теплоносители.
3. Классификация систем центрального теплоснабжения.
4. Тепловые пункты.
5. Трассировка сети.
6. Требования к качеству воды.
7. Расчёт тепловых сетей.
8. Устройство тепловых сетей.
9. Нормы и режим потребления газа.
10. Системы газоснабжения, трассировка сетей и размещение сооружений.
11. Гидравлический расчёт газопроводов.
12. Устройство газопроводов.

Тема 4. Городские электрические сети.

1. Источники и режимы электроснабжения.
2. Схемы и устройство электрических сетей.
3. Кабельные линии и их прокладка.
4. Расчёт электрических сетей.

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 ОС-5.19	всестороннее, систематическое и достаточно глубокое знание теоретического материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой	выполнение заданий, предусмотренных программой: аргументированный ответ на контрольные вопросы к экзамену
ОПК ОС-6.18	всестороннее, систематическое и достаточно глубокое знание теоретического материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой	выполнение заданий, предусмотренных программой: аргументированный ответ на контрольные вопросы к

	экзамену
--	----------

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

Экзамен проводится в виде устного опроса по контрольным вопросам (экзаменационным билетам).

Пример задания:

1. Основные виды потребления воды.
2. Основы гидравлического расчёта производственно-бытовой водоотводящей сети.
3. Тепловые пункты.

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 затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение,	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 выполнения	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.

владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.			
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. 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.
2. 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 с.
3. 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 с.
4. Тихомиров К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция : учебник для вузов по специальности "Промышленное и гражданское строительство" / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеев, 2009. - 479 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Качалов А. А. Противопожарное водоснабжение : учеб. пособие / А. А. Качалов, А. Е. Кузнецова, Н. В. Богданова, 1975. - 272.
2. Сайриддинов С. Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во" / С. Ш. Сайриддинов , 2004. - 338.
3. Лукиных А. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского : справочное пособие / А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных, 2012. - 380 с
4. Шевелев Ф. А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб : справочное пособие / Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев, 2014. - 380 с.
5. СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*- Введ. 28.01.2022.- М. : Изд-во строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2022. – 115 с.
6. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85.-М.: Изд-во строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018.-113 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