

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

Структурное подразделение «Городского строительства и хозяйства»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 28 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРОДСКИХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ»

Направление: 08.04.01 Строительство

Инновационные технологии в технической эксплуатации зданий и городских инженерных систем

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Гребнева Оксана
Александровна
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Чупин Виктор
Романович
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Шелехов Игорь
Юрьевич
Дата подписания: 16.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Современные технологии эксплуатации городских инженерных систем» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен разработать мероприятия по управлению жилищным фондом на уровне местного самоуправления, организовывать процессы по управлению государственным и муниципальным жилищным фондом	ПК-1.3
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
УК-1.4	Способен оценить адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации, выбрать методы критического анализа, адекватных действий по проблемной ситуации	Знать нормативно-технические требования к содержанию и эксплуатации инженерных систем; основные понятия, связанные с рациональным использованием энергии в жилых и общественных домах; основные направления развития технической эксплуатации и компьютерных технологий в сфере эксплуатации городских инженерных систем. Уметь применять на практике устройства и оборудование, а также математические методы и программы участвующие в процессе эксплуатации и содержание городских инженерных систем; применять основные положения рационального использования энергии в жилищно-коммунальном хозяйстве. Владеть навыками повышения надёжности и эффективности функционирования инженерных систем.
ПК-1.3	Способен применять нормативно-технические требования при содержании и эксплуатации инженерных систем, при проектировании	Знать методы получения достоверной информации о параметрах и режимах эксплуатации инженерных систем; методы диагностики; методы и подходы по

	систем тепло-, водоснабжения зданий	обеспечению надежной и эффективной работы инженерных систем; основные направления развития технической эксплуатации и компьютерных технологий в сфере строительства и обслуживания городских инженерных систем. Уметь применять в образовательном процессе знания об устройстве и оборудовании инженерных систем, современные математические методы и программы для моделирования городских инженерных систем; применять в образовательном процессе знания о рациональном использовании энергии в жилищно-коммунальном хозяйстве. Владеть навыками обсуждения, дискуссии и обоснования своих знаний по повышению надёжности эффективной работы инженерных систем населённых пунктов.
--	-------------------------------------	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Современные технологии эксплуатации городских инженерных систем» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Моделирование в решении научно-технических задач строительства», «Теория планирования эксперимента в ГСХ», «Теория принятия решений в ГСХ», «Энергоресурсосбережение в ГСХ»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	33	33
лекции	11	11
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	22	22
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	75	75

Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ 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 населенных мест	1	2			1	4	2, 3	13	Устный опрос
2	Системы водоотведения населенных мест	2	2			2, 3	6	2, 3	13	Устный опрос
3	Теплоснабжение населенных мест	3	5			4, 5	8	1, 2, 3	36	Устный опрос
4	Газоснабжение населенных мест:	4	2			6	4	2, 3	13	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		11				22		111	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Водоснабжение населенных мест	Водозаборные сооружения, станции водоподготовки, зоны санитарной охраны; схемы и системы водоснабжения городов; резервуары для хранения воды, водонапорные башни; требования к системам водоснабжения в сейсмических районах.
2	Системы водоотведения населенных мест	Наружные канализационные сети и сооружения; системы очистки сточных вод; схемы ливневой канализации населенных мест.
3	Теплоснабжение населенных мест	Схемы и системы теплоснабжения городов; тепловые источники, совершенствование химводоподготовки, перспективы использования автономных источников; применение энергосберегающих материалов для увеличения эффективности при производстве и транспортировке энергоресурсов; автоматизированные системы контроля и управления технологическими параметрами энергетическим комплексом.

4	Газоснабжение населенных мест:	Схемы и системы газоснабжения городов; достижение оптимального уровня обеспечения потребителей газом для социальных и производственных нужд; назначение, оборудование и размещение газораспределительных пунктов.
---	--------------------------------	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Ремонт и модернизация наружных систем холодного водоснабжения. Порядок монтажа.	4
2	Ремонт и модернизация наружных канализационных коллекторов. Порядок монтажа.	3
3	Ремонт и модернизация систем ливневой канализации. Порядок монтажа.	3
4	Ремонт и модернизация тепловых сетей. Порядок монтажа. Прокладка трубопроводов. Теплоизоляция.	5
5	Ремонт и модернизация тепловых пунктов. Порядок монтажа.	3
6	Ремонт и модернизация газораспределительных сетей. Прокладка трубопроводов.	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	16
2	Подготовка к практическим занятиям	14
3	Проработка разделов теоретического материала	45

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Деловая игра является одним из видов интерактивных образовательных технологий. Представляет собой моделирование проблемной профессиональной ситуации, решение которой достигается в процессе ролевого взаимодействия участников, с установлением правил, разработкой сюжета, формированием команд игроков и "группы экспертов", по определенному сценарию и последующей оценкой принятого решения. Проведение деловой игры помогает организовать самостоятельную работу обучающихся по приобретению профессиональных знаний и навыков, решению нестандартных профессиональных задач в процессе совместной подготовки командных решений.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

1. Гребнева О.А. Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине: «Современные технологии эксплуатации городских инженерных систем». Иркутск: ИРНИТУ, 2018 г.
2. Электронное образование ИРНИТУ: Гребнева О.А. Современные технологии эксплуатации городских инженерных <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4748>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Гребнева О.А. Методические указания по проведению практических работ и самостоятельной работе по дисциплине: «Современные технологии эксплуатации городских инженерных систем». Иркутск: ИРНИТУ, 2018 г.
2. Электронное образование ИРНИТУ: Гребнева О.А. Современные технологии эксплуатации городских инженерных систем [Электронный курс]: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4748>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Гребнева О.А. Методические указания по проведению практических работ и самостоятельной работе по дисциплине: «Современные технологии эксплуатации городских инженерных систем». Иркутск: ИРНИТУ, 2018 г.
2. Электронное образование ИРНИТУ: Гребнева О.А. Современные технологии эксплуатации городских инженерных систем [Электронный курс]: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4748>

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 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

После изучения конкретной темы проводится устный опрос в соответствии с предложенным ниже перечнем вопросов. Магистранту предлагается ответить на три вопроса.

Вопросы для контроля:

1. Для чего нужен теплотехнический расчет ограждающих конструкций?
 2. Расчет трансмиссионных теплопотерь.
 3. Правила обмера ограждающих конструкций.
- и т.д.

Критерии оценивания.

Отлично: даны верные, развернутые ответы на три вопроса, приведены примеры

Хорошо: даны верные, развернутые ответы на два вопроса, на третий вопрос дан неполный ответ, приведены примеры

Удовлетворительно: даны верные, развернутые ответы на два вопроса, приведены примеры

Неудовлетворительно: дан верный ответ на два и менее вопросов

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
УК-1.4	Выполняет самостоятельно практические задания. Использует и демонстрирует свои знания при выполнении курсового проектирования.	Защищает курсовой проект, сдает экзамен
ПК-1.3	Демонстрирует знание изученного материала, умеет тесно увязывать теорию с образовательным процессом, свободно справляется с задачами, вопросами.	защищает курсовой проект, сдает экзамен

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в форме устного опроса: магистранту выдается билет, состоящий из трех вопросов из перечня, приведенного ниже, на которые необходимо дать развернутый ответ. Время для подготовки составляет 20 минут. Во время экзамена магистранту запрещено пользоваться конспектом лекций, литературой, гаджетами.

Вопросы к экзамену:

1. Что такое теплофикация, централизованное и децентрализованное теплоснабжение?
2. Из каких элементов состоит система теплоснабжения?
3. Назовите преимущества и недостатки современных систем теплоснабжения?
4. Перечислите основные требования, предъявляемые к системам теплоснабжения на современном этапе их развития.
5. В чем различие эксплуатационных и расчетных схем систем теплоснабжения?
6. Какая структура (виды) тепловых нагрузок имеется в системах теплоснабжения?
7. С чем связано существование сезонных нагрузок?
8. Сущность теплового баланса здания.
9. Какая информация необходима для расчета тепловых нагрузок и ее основные источники?
10. Что такое удельная отопительная и вентиляционная характеристика здания?
11. С чем связана неравномерность потребления горячей воды на бытовые нужды по часам

суток, дням недели, в зимнее и летнее время?

12. Почему график зависимости расхода тепла на отопление (вентиляцию) от температуры наружного воздуха начинается не с нулевого значения?

13. Чем объясняется часовая и суточная (по дням недели) неравномерность потребления горячей воды на бытовые нужды?

14. Почему в летний период снижается нагрузка горячего водоснабжения?

15. Объясните принцип построения годового графика тепловой нагрузки по продолжительности стояния температур наружного воздуха.

16. Дайте сравнительную характеристику зависимой и независимой схемам присоединения местных систем.

17. В чем различие открытой и закрытой системы теплоснабжения?

18. Назовите преимущества и недостатки воды, как теплоносителя, по сравнению с паром.

19. В чем состоят основные особенности эксплуатации тупиковой и кольцевой схемы тепловой сети?

20. Когда применяются подземные способы прокладки теплопроводов и как они классифицируются?

21. Где используется надземная прокладка теплопроводов, ее преимущества?

22. Дайте классификацию тепловых сетей.

23. В чём заключаются преимущества использования ЦТП?

24. Назовите основные функции КРП.

25. Как регулируется расход, давление и температура в тепловых пунктах?

26. Где устанавливаются КРП, ЦТП и ИТП?

27. В чем различие КРП и ЦТП?

28. Назовите основные виды регулирования.

29. На чем основаны методы регулирования тепловой нагрузки?

30. Чем объясняется "срезка" температурного графика качественного регулирования при высоких температурах наружного воздуха?

31. При какой температуре наружного воздуха расход воды в системе будет наибольшим и почему?

32. В чем заключается назначение гидравлических расчетов?

33. Физический смысл уравнения Бернулли.

34. Чем обусловлены линейные и местные потери давления?

35. Какой режим течения воды характерен для систем теплоснабжения?

36. Назовите основные этапы методики гидравлического расчета тепловой сети.

37. Для чего строится пьезометрический график и почему он так называется?

38. В чем различие статического и динамического режима работы тепловой сети?

39. Чем обусловлены требования, предъявляемые к пьезометрическому графику?

40. Объясните последовательность построения пьезометрического графика.

41. Назовите причины изменения гидравлического режима в открытых и закрытых системах теплоснабжения.

42. Способы повышения гидравлической устойчивости.

43. Когда применяется независимая схема подключения потребителей к тепловой сети?

44. Когда устанавливаются насосные станции на подающем и обратном трубопроводах?

45. Назначение и места расположения сетевых, подпиточных и смесительных насосных станций.

46. Что означает наладка системы теплоснабжения?

47. Каким образом в системах теплоснабжения производится распределение

теплоносителя

по потребителям?

48. В чем заключается расчет элеваторов и диафрагм?

49. Где устанавливаются элеваторы и дроссельные диафрагмы?

50. Как часто должна проводиться гидравлическая регулировка системы теплоснабжения?

51. Как оценивается эффективность наладки?

52. В чем состоят задачи эксплуатации?

53. Какие функции выполняет служба эксплуатации?

54. В чем смысл технического надзора?

55. Какие требования предъявляются при приемке в эксплуатацию к тепловым сетям, тепловым пунктам и вводам в здания?

56. Основные этапы пуска системы теплоснабжения.

57. Как проводится промывка сети?

58. Поясните пуск систем теплоснабжения, тепловых пунктов и тепловых сетей.

59. Назовите основные виды контроля состояния трубопроводов и ремонте, тепловых сетей.

60. Перечислите задачи по обслуживанию тепловых пунктов и местных систем теплоснабжения.

61. Назовите перечень технической документации по обслуживанию.

62. Какие мероприятия проводятся по снижению тепловой и электрической энергии, расхода воды в тепловом пункте и местных системах теплоснабжения?

63. Назовите основные пути сокращения тепловых потерь в зданиях?

64. Охарактеризуйте основные принципы построения автоматизированной системы управления теплоснабжением.

65. Назначение автоматизированных узлов управления режимами работы системы.

66. Какова роль автоматизированных систем диспетчерского управления в повышении эффективности и надежности систем теплоснабжения?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Магистрант раскрыл в полном объеме все 3 вопроса, посещал все лекции и практические занятия, защитил курсовой проект	Магистрант раскрыл в полном объеме 2 вопроса, посещал все лекции и практические занятия, защитил курсовой проект	Магистрант раскрыл в полном объеме 1 вопроса, посещал не все лекции и практические занятия, защитил курсовой проект	Магистрант не раскрыл ни одного вопроса, посещал не все лекции и практические занятия, не защитил курсовой проект

6.2.2.2 Семестр 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Курсовой проект должен быть представлен на бумажном и электронном носителях. Структура курсового проекта включает следующие разделы: введение, теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания, гидравлический расчет системы отопления расчет нагревательных приборов, подбор оборудования теплового узла, заключение и

список использованных источников. Подробные требования к содержанию приведены в соответствующих Методических указаниях (Гребнева О.А. Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Современные технологии эксплуатации городских инженерных систем». Иркутск: ИРНИТУ, 2018 г., электронное обучение: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4748>). Оформление курсового проекта должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.32 «Отчет о научно-исследовательской работе».

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Курсовой проект выполнен в соответствии с требуемой структурой, не содержит ошибок в расчетной и описательной части, оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ, магистрант отвечает на дополнительные вопросы	Курсовой проект выполнен в соответствии с требуемой структурой, содержит незначительные ошибки в расчетной и описательной части, оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ, магистрант отвечает на дополнительные вопросы	Курсовой проект выполнен в соответствии с требуемой структурой, содержит существенные ошибки в расчетной и описательной части, оформлен не в соответствии с требованиями ГОСТ, магистрант отвечает на дополнительные вопросы	Курсовой проект выполнен в соответствии с требуемой структурой, содержит существенные ошибки в расчетной и описательной части, оформлен не в соответствии с требованиями ГОСТ, магистрант не отвечает на дополнительные вопросы

7 Основная учебная литература

1. Гребнева О. А. Современные технологии эксплуатации городских инженерных систем : учебное пособие / О. А. Гребнева, 2021. - 118.
2. Чупин В. Р. Жизнепригодный и умный дом [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Р. Чупин, 2012. - 185.
3. Техническая эксплуатация и реконструкция инженерных систем зданий : методические указания к курсовому проекту для специальности "Городское строительство и хозяйство" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2005. - 79.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работе по дисциплине Современные технологии эксплуатации городских инженерных систем [Электронный ресурс] : направление подготовки "Строительство": профиль "Городское строительство и хозяйство": квалификация Магистр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Каф. гор. стр-ва и хоз-ва, 2018. - 11.
2. Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине Современные технологии эксплуатации городских инженерных систем [Электронный ресурс] : направление подготовки "Строительство": профиль "Городское строительство и хозяйство": квалификация Магистр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Каф. гор. стр-ва и хоз-ва, 2018. - 34.

3. Абрамян С. Г. Современные технологии реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений : курс лекций / С. Г. Абрамян, О. В. Бурлаченко, 2021. - 196.

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. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. комплект автоматики Basic
2. Водонагреватель
3. стенд
4. воздухонагреватель Volcano VR1 10-30 кВт
5. Компьютер Asus/Core Duo 7300/2Gb/250/GF 512Mb PCI-E/DVDRW/APC/LCD LG 19/кл/мышь
6. Доска магн. марк.ал.рама 100*150