

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
«ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ГОРОД»»

Направление: 08.04.01 Строительство

Цифровое управление объектами капитального строительства

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Шелехов Игорь Юрьевич
Дата подписания: 20.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Чупин Виктор
Романович
Дата подписания: 05.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Мелехов Евгений
Сергеевич
Дата подписания: 30.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Технологии «Умный город»» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способность организовывать сервисно-эксплуатационную деятельность с использованием средств автоматизации	ПК-1.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.3	Способен подготовить предложения по реконструкции и модернизации многоквартирных домов	Знать существующие информационные технологии, используемые для умных городов. Уметь анализировать альтернативные варианты использования информационных технологий для формирования решений для умных городов. Владеть навыками выбора варианта решения в соответствии с законодательством, а также экономической и социальной эффективностью от принятых решений.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технологии «Умный город»» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы управления жизненным циклом объектов строительства», «Программное обеспечение для информационного моделирования ОКС», «Организация проектно-изыскательской и производственной деятельности в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Современные цифровые технологии при эксплуатации ОКС», «Управление цифровыми моделями ОКС»

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 № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	30	30
лекции	15	15
лабораторные работы	0	0

практические/семинарские занятия	15	15
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	78	78
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

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	Понятие «Умный город». Мировой и российский опыт	1	2			1	2	1, 2	33	Устный опрос
2	Проект цифровизации городского хозяйства «УМНЫЙ ГОРОД» Минстроя РФ	2	3			2	4	3	13	Устный опрос
3	Технологические основы реализации решений «Умного города»	3	4			3	2	3	14	Устный опрос
4	Решения для городского управления.	4	2			4	3	4	18	Устный опрос
5	Решения для умного ЖКХ.	5	4			5	4			Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		15				15		78	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Понятие «Умный город». Мировой и	Цели и задачи курса, понятие «Умный город». Обзор мирового и российского опыта внедрения

	российский опыт	решений «Умного города».
2	Проект цифровизации городского хозяйства «УМНЫЙ ГОРОД» Минстроя РФ	Ключевые принципы проекта. Содержание основных нормативно-правовых актов по проекту. Перечень показателей рейтинга IQ городов. Базовые и дополнительные требования к умным городам (стандарт «Умный город»).
3	Технологические основы реализации решений «Умного города»	Технологические основы реализации решений «Умного города»: сенсоры, информационно-измерительные системы, сети передачи данных, облачные технологии, программное обеспечение, Интернет и Интернет вещей. Основы применения сенсоров для измерения различных физических величин. Принципы построения информационно-измерительных систем. Основы организации сетей передачи данных. Принципы построения центров обработки данных (ЦОД), «облачные» решения. Базовое и прикладное программное обеспечение. Основы Интернета. Интернет вещей.
4	Решения для городского управления.	Цифровая платформа вовлечения граждан в решение вопросов городского развития. Базовые и дополнительные мероприятия по теме «Цифровой двойник города». Интеллектуальный центр городского управления.
5	Решения для умного ЖКХ.	Базовые и дополнительные мероприятия по теме «Внедрение систем интеллектуального учета коммунальных ресурсов». Сокращение потребления энергоресурсов в государственных и муниципальных учреждениях. Внедрение автоматизированного контроля исполнения заявок потребителей и устранения аварий. Внедрение цифровой модели управления объектами коммунального хозяйства. Внедрение автоматических систем мониторинга состояния зданий. Внедрение возможности проведения общего собрания собственников помещений в многоквартирных домах посредством электронного голосования.

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	Доклады и дискуссия на темы: Сенсоры. Информационно-измерительные системы. Основы базового и прикладного программного обеспечения. Интернет вещей.	2

2	Доклады и дискуссия на темы: Информационные системы по учету энергоресурсов	4
3	Доклады и дискуссия на темы: Информационные системы по управлению городским освещением	2
4	Доклады и дискуссия на темы: Интеллектуальные транспортные информационные системы	3
5	Доклады и дискуссия на темы: Видеонаблюдение	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	13
2	Подготовка к зачёту	20
3	Подготовка к практическим занятиям	27
4	Проработка разделов теоретического материала	18

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

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

На практических занятиях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с выполнением практических заданий, даются рекомендации для самостоятельной работы. При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить вопросы, ранее рассмотренные на занятиях. Практические занятия проводятся по наиболее важным темам дисциплины. Осуществляется закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельной работе. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков работы с программно-аппаратными комплексами, предназначенных для профессиональной деятельности будущего специалиста.

Для повышения эффективности проведения практических занятий требуется предварительная подготовка всех его участников. В этой связи рекомендуется заблаговременно (не менее, чем за неделю) оповестить студентов о теме практической работы, дать перечень литературы по теме.

Степень овладения практическими навыками студента при проведении практических работ учитывается при определении итоговой оценки его знаний по дисциплине. При выдаче тем инженерных проектов используется дифференцированный подход к студентам, учитывающий их приоритетные интересы в разработке проекта комплексной защиты информации в АС различных видов (типов).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Для студентов самостоятельная работа является одним из основных видов работы по изучению дисциплины. Она включает - изучение материала установочных занятий; - работу с рекомендованной литературой и дополнительными источниками информации; - подготовку к сдаче зачета и экзамена. Самостоятельную работу по изучению дисциплины целесообразно начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям, навыкам обучаемых, ознакомления с разделами и темами. Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности. Каждому студенту следует составлять еженедельный семестровый план работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были – по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной работы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического и практического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение учебной и научной литературы, использование справочной литературы и др.

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.

Тема (раздел)

Понятие «Умный город». Мировой и российский опыт

Проект цифровизации городского хозяйства «УМНЫЙ ГОРОД» Минстроя РФ

Технологические основы реализации решений «Умного города»

Решения для городского управления.

Решения для умного ЖКХ.

Описание процедуры:

Устный опрос по основным терминам и понятиям предмета проводится в начале/конце занятия в течение 15–20 мин. Выбранный преподавателем студент отвечает с места.

Вопросы для контроля:

- 1 Понятие «Умный город».
- 2 Основные положения проекта цифровизации городского хозяйства «УМНЫЙ ГОРОД» Минстроя РФ. Ключевые принципы проекта.
- 3 Базовые и дополнительные требования к умным городам (стандарт «Умный город»).
- 4 Сенсоры для измерения различных физических величин.
- 5 Принципы построения информационно-измерительных систем.
- 6 Основы организации сетей передачи данных.

- 7 Принципы построения центров обработки данных (ЦОД), «облачные» решения.
- 8 Базовое и прикладное программное обеспечение.
- 9 Приведите примеры информационных систем для вовлечения граждан в решение вопросов городского развития.
- 10 Каким образом можно реализовать электронное голосование за городские инициативы?
- 11 Понятие «Цифровой двойник города».
- 12 Цели и задачи внедрения систем интеллектуального учета коммунальных ресурсов.
- 13 Каким образом можно повысить энергоэффективность муниципальных учреждений.
- 14 Приведите пример автоматизированного контроля исполнения заявок потребителей и устранения аварий.
- 15 С помощью каких систем можно провести общее собрание собственников помещений в многоквартирных домах в онлайн режиме?
- 16 Как удаленно контролировать работу дорожной и коммунальной техники?
- 17 Цифровая платформа вовлечения граждан в решение вопросов городского развития.
- 18 Цифровой двойник города.
- 19 Интеллектуальный центр городского управления.
- 20 Внедрение систем интеллектуального учета коммунальных ресурсов.
- 21 Сокращение потребления энергоресурсов в государственных и муниципальных учреждениях.
- 22 Внедрение автоматизированного контроля исполнения заявок потребителей и устранения аварий.
- 23 Внедрение цифровой модели управления объектами коммунального хозяйства.
- 24 Внедрение автоматических систем мониторинга состояния зданий.
- 25 Внедрение возможности проведения общего собрания собственников помещений в многоквартирных домах посредством электронного голосования.
- 26 Создание единой городской инфраструктуры сетей связи.
- 27 Энергоэффективное городское освещение, включая архитектурную и художественную подсветку.
- 28 Какие субъекты и объекты муниципального управления заинтересованы во внедрении решений интеллектуального учета коммунальных ресурсов? Представьте схему их взаимодействия.
- 29 Какие субъекты и объекты муниципального управления заинтересованы во внедрении решений сокращения потребления энергоресурсов? Представьте схему их взаимодействия.
- 30 Какие субъекты и объекты муниципального управления заинтересованы во внедрении решений автоматизированного контроля исполнения заявок потребителей и устранения аварий? Представьте схему их взаимодействия.
- 31 Какие субъекты и объекты муниципального управления заинтересованы во внедрении решений для проведения общего собрания собственников помещений в многоквартирных домах посредством электронного голосования? Представьте схему их взаимодействия.
- 32 Какие субъекты и объекты муниципального управления заинтересованы во внедрении решений энергоэффективного городского освещения? Представьте схему их взаимодействия.
- 33 Какие субъекты и объекты муниципального управления заинтересованы во внедрении решений управления обращения с твердыми коммунальными отходами? Представьте схему их взаимодействия.

34 Какие субъекты и объекты муниципального управления заинтересованы во внедрении решений по созданию единой городской инфраструктуры сетей связи? Представьте схему их взаимодействия.

35 Какие субъекты и объекты муниципального управления заинтересованы во внедрении автоматических систем мониторинга состояния зданий? Представьте схему их взаимодействия.

36 Какие субъекты и объекты муниципального управления заинтересованы во внедрении решений интеллектуального управления городским общественным транспортом? Представьте схему их взаимодействия.

Критерии оценивания.

«5» (отлично): студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): студент ответил на все контрольные вопросы с незначительными замечаниями.

«3» (удовлетворительно «3» (удовлетворительно): студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

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
ПК-1.3	Демонстрирует знания в области существующих информационных технологий, используемых для умных городов. Показывает умения по анализированию альтернативных вариантов использования информационных технологий для формирования решений для умных городов.	Выполнение практических занятий; устное собеседование по контрольным вопросам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет по дисциплине проводится в устной форме, путем анализа презентации, проведенной студентом по теме своего исследования. Во время презентации проводится устное собеседование, где студент отвечает на теоретические вопросы (ТВ) для проверки

усвоенных знаний для проверки освоенных умений для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, "Зачтено" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "Не зачтено" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7 Основная учебная литература

1. Шелехов И. Ю. Инженерные системы. Система "Теплый пол" : учебное пособие / И. Ю. Шелехов, В. А. Янченко, 2019. - 94.
2. Шелехов И. Ю. Инженерные системы. Тепловой пункт [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Ю. Шелехов, В. А. Янченко, 2021. - 110.
3. Шелехов И. Ю. Инженерные системы. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие / И. Ю. Шелехов, В. А. Янченко, 2022. - 112.
4. Аверков К. В. Программирование промышленного логического контроллера : учебно-методическое пособие / К. В. Аверков, А. В. Обрывалин, 2021. - 18.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебник для вузов по направлению подготовки "Строительство" / Е. М. Авдолимов [и др.]; под ред. П. А. Хаванова, 2014. - 318.
2. Соколов Л. И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений : учебное пособие / Л. И. Соколов, 2019. - 604.
3. Водовозов А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А. М. Водовозов, 2017. - 163.
4. Бершадский И. А. Микроконтроллеры и микропроцессорные устройства в электроэнергетике : учебное пособие / И. А. Бершадский, 2022. - 216.
5. Сартаков В. Д. Промышленные микроконтроллеры : электронный курс / В. Д. Сартаков, 2022

6. Сартаков В. Д. Промышленные микроконтроллеры : электронный курс / В. Д. Сартаков, 2023

7. Белов А. В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств / А. В. Белов, 2020. - 544.

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 Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. стенд