

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.10.2025 17:51:57
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ УМНОГО ГОРОДА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

07.04.04 ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

УСТОЙЧИВОЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ГОРОДСКАЯ СРЕДА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Инженерные системы умного города» входит в программу магистратуры «Устойчивое градостроительство и городская среда» по направлению 07.04.04 «Градостроительство» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра архитектуры, реставрации и дизайна. Дисциплина состоит из 4 разделов и 14 тем и направлена на изучение систем управления энергосбережением; технологий энергосбережения в городе; привлечения инвестиций в решение проблем города, связанных с энергосберегающими технологиями; экономической эффективности мероприятий по энергосбережению; внедрения новых механизмов энерго- и ресурсосбережения на основе мирового опыта.

Целью освоения дисциплины является изучение представлений об энергоэффективных технологиях, применяемых при возведении зданий и сооружений.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Инженерные системы умного города» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;; УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.;
ОПК-5	Способен организовывать процессы проектирования и научных исследований, согласовывать действия смежных структур для создания устойчивой среды жизнедеятельности	ОПК-5.1 Умеет участвовать в разработке заданий на проектирование инновационного, концептуального, междисциплинарного и специализированного характера, проведении предпроектных, проектных и постпроектных исследований; определять допустимые варианты изменений разрабатываемых архитектурных решений при согласовании с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации; ОПК-5.2 Знает приемы и методы согласования архитектурных решений с проектными решениями, разрабатываемыми по другим разделам проектной документации;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Инженерные системы умного города» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Инженерные системы умного города».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Философия и методология научной деятельности; <i>Типология зданий и сооружений**</i> ; Комплексное градостроительное проектирование; <i>Современные концепции в архитектуре**</i> ;	Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа;
ОПК-5	Способен организовывать процессы проектирования и научных исследований, согласовывать действия смежных структур для создания устойчивой среды жизнедеятельности		

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерные системы умного города» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
Контактная работа, ак.ч.	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	54		54
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Раздел 1 Исторический аспект и современные задачи инженерного оборудования гражданских зданий.	1.1	Исторические вопросы развития инженерных систем жизнеобеспечения в жилых и общественных зданиях.	ЛК, СЗ
		1.2	Задачи, стоящие перед проектированием систем инженерного оборудования	ЛК, СЗ
		1.3	Современные тенденции в применении инженерных систем оборудования зданий.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Основы системы инженерного оборудования гражданских зданий.	2.1	Современные вентиляционные системы.	ЛК, СЗ
		2.2	Системы водоотведения, хозяйственного, питьевого и технического водоснабжения.	ЛК, СЗ
		2.3	Системы газоснабжения, отопления и защиты от электромагнитных полей, электростатического напряжения и электрохимической коррозии.	ЛК, СЗ
		2.4	Мониторинговые системы контроля за эксплуатируемыми зданиями и сооружениями.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Обеспечение безопасности пребывания человека в зданиях и сооружениях.	3.1	Пожарная сигнализация, оповещение, автоматические системы пожаротушения.	ЛК, СЗ
		3.2	Системы водяного пожаротушения противодымной вентиляции.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Информационное моделирование зданий (BIM).	4.1	Основные понятия, тенденции развития в России	ЛК, СЗ
		4.2	Введение в технологию Autodesk Revit MEP для создания 3D инженерных систем зданий	ЛК, СЗ
		4.3	Синергия использования MagiCAD и Revit MEP для увеличения производительности выполнения проектных работ	ЛК, СЗ
		4.4	Методология снижения количества ошибок при выполнении проектирования на основе информационного моделирования здания	ЛК, СЗ
		4.5	Координация проектов, инструменты.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Переносной мультимедиа проектор Проектор Acer H6815BD, DLP, 3840x2160, 4000лм (MR.JTA11.001) (УФ-000000000087009),

		Интерактивная панель 86 дюймов HUAWEI idea Hub S2 IHS2-86SA со встраиваемым OPS компьютером HUAWEI в комплекте с подвижной подставкой HUAWEI idea Hub White Rolling Stand _3 (УФ-000000000082336), выход в Интернет. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т. ч. MS Office, Яндекс Телемост).
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Переносной мультимедиа проектор Проектор Acer H6815BD, DLP, 3840x2160, 4000лм (MR.JTA11.001) (УФ-000000000087009), Интерактивная панель 86 дюймов HUAWEI idea Hub S2 IHS2-86SA со встраиваемым OPS компьютером HUAWEI в комплекте с подвижной подставкой HUAWEI idea Hub White Rolling Stand _3 (УФ-000000000082336), выход в Интернет. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т. ч. MS Office, Яндекс Телемост).
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Комплект специализированной мебели; Рабочая станция для работы с компьютерной графикой (2) в составе: Системный блок в сборе: Intel Core i9 / 64Гб (2x32)/ Материнская плата ATX / SSD 2ТБ M.2/ NVIDIA GeForce RTX 3070/

		Корпус АТХ с боковой стенкой и Монитор LCD АОС 31.5" Q32V4 (УФ-000000000845863)- 12 шт. Проектор NEC NP-V302XG NP-V302XG (000000000140421). Коммутатор 24 портовый CiscoCatalyst WS-C2960-24TT-L сч.034608 от 29.12.09 (0000000000000383)
--	--	--

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Бабич, В.Н. Инновационная деятельность в архитектуре и градостроительстве / В.Н. Бабич, А.Г. Кремлёв; Министерство образования и науки Российской Федерации, «Уральский государственный архитектурно-художественный университет» (УрГАХУ). – Екатеринбург: Архитектон, 2016. – 272 с.: схм., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455413>

2. Энергосбережение в ЖКХ [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Б.В. Башкин [и др.].? Электрон. текстовые данные.? М.: Академический Проект, 2011.? 624 с.? Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36664.?> ЭБС 'IPRbooks'

3. Апышков В. П. Рациональное в новейшей архитектуре: Проб. лекция на звание преп. Акад. и Уч-ща / В. Апышков, репетитор Николаев. инж. акад. [Электронный ресурс]. - Санкт-Петербург: Т-во худож. печати, 1905. 65 с.
URL:<http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003726000/rsl01003726342/rsl01003726342.pdf>

4. Стаценко, В. Части зданий. Гражданская архитектура / В. Стаценко; ред. В. Колпычева, Н. Касперович. - 7-е изд., испр., доп. - Москва; Ленинград: б.и., 1930. - 657 с. - ISBN 978-5-4458-6731-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228218>

5. Посашков М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И.? Электрон. текстовые данные.? Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.? 192 с.? Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29799.?> ЭБС 'IPRbooks',

Дополнительная литература:

1. Шамрук, А.С. Традиция в проектных стратегиях современной архитектуры: научное издание / А.С. Шамрук; Национальная академия наук Беларуси, Центр исследования белорусской культуры, языка и литературы, Филиал «Институт искусствоведения и др. - Минск: Белорусская наука, 2014. - 316 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-08-1769-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330581>

2. Холодова, Л.П. Магистратура в архитектуре / Л.П. Холодова. – Екатеринбург: Архитектон, 2010. – 308 с.: схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221961>

3. Городское хозяйство: учеб. пособие. Гриф науч-метод. совета по заочному экон. образованию / Т. Г. Морозова, Н. В. Иванова. - М: Вузовский учебник; М: ИНФРА-М, 2010.

4. Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения: учебник для студентов

учреждений среднего проф. образования. Гриф МО РФ / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин.
- 3-е изд., перераб. и доп. - М: ФОРУМ, 2012. - 351 с.

5. Экономика многоквартирного дома: учебное пособие. Гриф УМЦ
'Профессиональный учеб-ник'. Гриф НИИ образования и науки / В. И. Коробко. - М:
ЮНИТИ-ДАНА, 2011. - 303 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ
на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при
освоении дисциплины/модуля*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Инженерные системы умного города».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся
размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель		Калугин Александр Николаевич
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой		Гарькин Игорь Николаевич [Б.](ув.)
<i>Должность БУП</i>	<i>Подпись</i>	доцент, к.н. , <i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент		Гарькин Игорь Николаевич [Б.](ув.)
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	доцент, к.н. , <i>Фамилия И.О.</i>

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени
Патриса Лумумбы» (РУДН)**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА
ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)**

«ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ УМНОГО ГОРОДА»

(наименование дисциплины/практики)

**Оценочные материалы рекомендованы МССН для направления подготовки/
специальности:**

07.04.04 ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины/практики ведется в рамках реализации основной
профессиональной образовательной программы (ОП ВО, профиль/
специализация):**

УСТОЙЧИВОЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ГОРОДСКАЯ СРЕДА

(направленность и реквизиты открытия ОП ВО)

Москва, 2026

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости:

1. Предмет, цели и задачи дисциплины «Инженерные системы умного города».
2. Понятие «умный город» (Smart City): основные концепции и определения.
3. Ключевые компоненты и архитектура умного города.
4. Нормативно-правовая база и стратегические документы развития умных городов в России и мире.
5. Роль инженерных систем в формировании умного города.
6. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) как основа умного города.
7. Системы «Интернета вещей» (IoT) в управлении городской инфраструктурой.
8. Умные энергетические системы: интеллектуальные сети (Smart Grid), энергоэффективность, ВИЭ.
9. Умные системы водоснабжения и водоотведения (Smart Water Management).
10. Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) и умная парковка.
11. Системы умного освещения и управления городским освещением.
12. Технологии «умного ЖКХ»: диспетчеризация, учет ресурсов, управление многоквартирными домами.
13. Системы экологического мониторинга и управления отходами.
14. Роль больших данных (Big Data) и искусственного интеллекта (AI) в умном городе.
15. Геоинформационные системы (ГИС) и цифровые двойники города.
16. Интеграция инженерных систем на основе единой платформы.
17. Кибербезопасность и защита данных в инфраструктуре умного города.
18. Зарубежный опыт реализации проектов умного города (примеры Сингапура, Барселоны, Таллина).
19. Российская практика и пилотные проекты умных городов (например, «Умный квартал» в Иннополисе, проекты в Москве, Казани).
20. Оценка эффективности и ключевые показатели (KPI) для проектов умного города.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме аттестационного испытания по итогам изучения дисциплины (по окончании каждого учебного семестра). Виды аттестационного испытания — ПИСЬМЕННЫЙ ЭКЗАМЕН/ ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (в соответствии с утвержденным учебным планом).

Аттестационное испытание проводится по билетам, содержащим три вопроса по курсу дисциплины. По результатам аттестационного испытания обучающийся может получить от 1 до 25 баллов.

Вопросы для подготовки к аттестационному испытанию по дисциплине:

1. Предмет, цели и задачи дисциплины «Инженерные системы умного города».
2. Эволюция концепции «умный город»: от цифровизации отдельных услуг к комплексной экосистеме.
3. Архитектура умного города: уровни взаимодействия (сенсоры, сети, данные, приложения).
4. Нормативно-правовое и стратегическое обеспечение создания умных городов в РФ (нацпроект «Цифровая экономика», стандарты).
5. Ключевые технологические драйверы развития умных городов (IoT, AI, Big Data, 5G).
6. Интеллектуальные энергетические системы (Smart Grid): состав, функции, преимущества.
7. Принципы построения и управления умными системами водоснабжения.
8. Интеллектуальные транспортные системы (ИТС): цели, основные компоненты и технологии.
9. Системы автоматизированного управления городским освещением.
10. Технологии и сервисы в сфере «умного ЖКХ».
11. Системы экологического мониторинга: контроль качества воздуха, воды, почвы.
12. Технологии обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) в умном городе.
13. Концепция «цифрового двойника» города и ее практическое применение.
14. Интеграционная платформа умного города: назначение, архитектура, примеры.
15. Обеспечение кибербезопасности и защиты персональных данных в умном городе.
16. Международные рейтинги умных городов (IMD Smart City Index, др.) и их критерии.
17. Анализ зарубежного опыта реализации проектов умного города (на примере конкретного города).
18. Российские пилотные проекты умных городов: успехи, проблемы, извлеченные уроки.
19. Модели финансирования проектов умного города: государственные, частные, ГЧП.

20. Государственно-частное партнерство как инструмент реализации проектов умной городской инфраструктуры.
21. Оценка экономической и социальной эффективности проектов умного города.
22. Управление жизненным циклом проектов умного города.
23. Роль и участие граждан (Citizen Engagement) в развитии умного города.
24. Этика использования данных и технологий в умном городе.
25. «Умный город» и цели устойчивого развития ООН.
26. Перспективные технологии для умных городов будущего (блокчейн, квантовые вычисления и др.).
27. Умные системы обеспечения безопасности и управления в кризисных ситуациях.
28. Развитие телекоммуникационной инфраструктуры (5G, Wi-Fi 6) как основы умного города.
29. Проблемы и барьеры на пути цифровой трансформации городов в России.
30. Стратегия развития своего региона/города в контексте концепции «умный город» (на примере по выбору).

Таблица 2. Шкала и критерии оценивания ответов обучающихся на аттестационном испытании

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Обучающийся дает ответ без наводящих вопросов преподавателя	0	1-4	5
Обучающийся практически не пользуется подготовленной рукописью ответа	0	1-4	5
Ответ показывает уверенное владение обучающего терминологическим и методологическим аппаратом дисциплины/модуля	0	1-4	5
Ответ имеет четкую логическую структуру	0	1-4	5
Ответ показывает понимание обучающимся связей между предметом вопроса и другими разделами дисциплины/модуля и/или другими дисциплинами/ модулями ОП	0	1-4	5
ИТОГО, баллов за ответ			25