

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2026 17:57:57
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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:

07.04.01 АРХИТЕКТУРА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

АРХИТЕКТУРА ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Инженерные системы умного города» входит в программу магистратуры «Архитектура жилых, общественных и промышленных зданий» по направлению 07.04.01 «Архитектура» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра архитектуры и реставрации. 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 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.;
УК-7	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-7.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;; УК-7.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.;
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-7	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	Информационное моделирование в архитектуре**; Современные концепции в архитектуре**; BIM технологии в проектировании**; Типология зданий и сооружений**; Теория архитектурно-градостроительного проектирования; Геоинформационные системы и их применение; Информационные базы данных;	Преддипломная практика;
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Архитектурное проектирование и научные исследования; Современные концепции в архитектуре**; Философия и методология научной деятельности; Типология зданий и сооружений**;	Научно-исследовательская работа; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика;
ОПК-5	Способен организовывать процессы проектирования и научных исследований, согласовывать действия смежных структур для создания устойчивой среды жизнедеятельности	Архитектурное проектирование и научные исследования;	

* - 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.	45		45
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

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

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			4
Контактная работа, ак.ч	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	38		38
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36		36
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	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	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Исторический аспект и современные задачи инженерного оборудования гражданских зданий.	1.1	Исторические вопросы развития инженерных систем жизнеобеспечения в жилых и общественных зданиях.	Рассматривается эволюция инженерных систем жизнеобеспечения (водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции) от древних цивилизаций до индустриальной эпохи. Анализируются исторические этапы формирования городских и внутридомовых систем, их влияние на архитектуру зданий и санитарно-гигиенические условия жизни населения.	ЛК, СЗ
		1.2	Задачи, стоящие перед проектированием систем инженерного оборудования	Определение ключевых задач проектирования инженерных систем «Умного города»: обеспечение бесперебойной работы энерго-, водо- и теплоснабжения в условиях цифровизации, а также интеграция разрозненных сетей в единую киберфизическую систему с обратной связью и автоматизированным управлением.	ЛК, СЗ
		1.3	Современные тенденции в применении инженерных систем оборудования зданий.	Анализ ключевых направлений развития инженерных систем зданий (отопления, вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, электроснабжения) в контексте концепции «Умный город»: цифровизация, энергоэффективность, автоматизация и интеграция с городской инфраструктурой.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Основы системы инженерного оборудования гражданских зданий.	2.1	Современные вентиляционные системы.	Интеллектуальные приточные установки с рекуперацией тепла, адаптивным управлением по датчикам CO ₂ и VOC, а также интегрированные в цифровую инфраструктуру «Умного города» решения для мониторинга и повышения энергоэффективности. Особое внимание уделяется гибридным (естественно-механическим) и децентрализованным системам, обеспечивающим автоматическое поддержание нормируемого микроклимата с минимальным потреблением энергии.	ЛК, СЗ
		2.2	Системы водоотведения, хозяйственного, питьевого и технического водоснабжения.	Анализируются инновационные решения для систем водоотведения, хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения в контексте цифровизации, энергоэффективности и надежности городских инженерных сетей.	ЛК, СЗ
		2.3	Системы газоснабжения, отопления и защиты от электромагнитных полей, электростатического напряжения и электрохимической коррозии.	Рассматриваются инновационные подходы к проектированию и эксплуатации интегрированных систем газоснабжения и отопления в условиях «Умного города», включая автоматизированный мониторинг, предиктивную диагностику и энергоэффективные решения. Также анализируются методы защиты городской инфраструктуры от электромагнитных полей, электростатического напряжения и электрохимической коррозии с использованием интеллектуальных систем заземления, экранирования и активного контроля коррозионных процессов.	ЛК, СЗ
		2.4	Мониторинговые системы контроля за эксплуатируемыми зданиями и сооружениями.	Рассматриваются принципы организации непрерывного автоматизированного мониторинга технического состояния эксплуатируемых зданий и сооружений на базе сети датчиков (деформации, вибрации, температуры, влажности). Анализируются методы сбора, передачи и обработки данных для своевременного обнаружения отклонений от нормативных параметров, прогнозирования отказов и обеспечения безопасной эксплуатации объектов в структуре «Умного города».	ЛК, СЗ
Раздел 3	Обеспечение безопасности пребывания человека в зданиях и сооружениях.	3.1	Пожарная сигнализация, оповещение, автоматические системы	Интеграция адресных пожарных извещателей, интеллектуальных систем оповещения с персонализированной маршрутизацией эвакуации и автоматических установок пожаротушения (спринклерных, газовых, тонкораспыленной воды) в единую цифровую	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			пожаротушения.	платформу Умного города. Рассматриваются принципы мониторинга, прогнозирования рисков и автоматического вызова экстренных служб без участия человека.	
		3.2	Системы водяного пожаротушения противодымной вентиляции.	Интеграция автоматических систем водяного пожаротушения (спринклерных и дренчерных) с интеллектуальной противодымной вентиляцией на базе датчиков и цифровых двойников зданий. Рассматриваются принципы автоматизированного обнаружения очага возгорания, адаптивного управления удалением дыма и подачей воды для минимизации ущерба и обеспечения безопасной эвакуации людей в условиях «умного города».	ЛК, СЗ
Раздел 4	Информационное моделирование зданий (BIM).	4.1	Основные понятия, тенденции развития в России	В рамках темы рассматриваются базовые определения и компоненты «Умного города» (Smart City) — интегрированные инженерные системы (энергоснабжение, водоснабжение, транспорт, ЖКХ с датчиками), а также анализируются ключевые тренды и вызовы внедрения таких систем в российских городах: цифровизация коммунальной инфраструктуры, национальные проекты («Цифровая экономика», «Жилье и городская среда») и пилотные региональные инициативы (Москва, Казань, Иннополис).	ЛК, СЗ
		4.2	Введение в технологию Autodesk Revit MEP для создания 3D инженерных систем зданий	Рассматриваются базовые принципы работы с модулем Revit MEP (Mechanical, Electrical, Plumbing) для трехмерного проектирования инженерных систем зданий в контексте «Умного города». Осваиваются методы создания цифровых моделей вентиляции, отопления, водоснабжения и электроснабжения с возможностью их интеграции в общую BIM-модель городской инфраструктуры.	ЛК, СЗ
		4.3	Синергия использования MagiCAD и Revit MEP для увеличения производительности выполнения проектных работ	В теме рассматривается совместное использование специализированного программного комплекса MagiCAD с платформой Revit MEP для автоматизации процессов проектирования инженерных систем «Умного города». Особое внимание уделяется синергетическому эффекту от интеграции: повышению скорости расчётов, сокращению коллизий и росту производительности проектных работ за счёт оптимизации информационного моделирования (BIM).	ЛК, СЗ
		4.4	Методология снижения количества ошибок при выполнении проектирования на основе информационного моделирования здания	Разработка и внедрение методологии, основанной на алгоритмах проверки коллизий, автоматизированного контроля нормативных требований и единой цифровой среды BIM, позволяющей выявлять и устранять ошибки на ранних стадиях проектирования инженерных систем. Методология направлена на минимизацию человеческого фактора, сокращение количества нестыковок между разделами проекта и повышение надёжности инженерной инфраструктуры в контексте «Умного города».	ЛК, СЗ
		4.5	Координация проектов, инструменты.	Рассматриваются методы и цифровые инструменты (BIM, GIS, Project Management Software) для межведомственной и межотраслевой координации при реализации инженерных проектов Умного города, включая синхронизацию сроков, ресурсов и данных между участниками.	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, доска маркерная.
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, доска маркерная. Плазменный телевизор SAMSUNG с диагональю 46 дюймов.
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, доска маркерная. Плазменный телевизор SAMSUNG с диагональю 46 дюймов.

* - 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/rs101003726000/rs101003726342/rs101003726342.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/>
- Наукометрическая 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!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Старший преподаватель

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Заведующий кафедрой

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Калугин А.Н.

Фамилия И.О

Гарькин И.Н.

Фамилия И.О

Гарькин И.Н.

Фамилия И.О