



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет архитектуры и градостроительства
Кафедра информационно-измерительных систем



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Б1.В.ДВ.04.02 СИСТЕМА УМНОГО ГОРОДА»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 07.04.01 Архитектура

Направленность(профиль) подготовки: Архитектура и урбанизм

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Преподаватель кафедры Информационно-измерительных систем
Дручинин С. С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.04.01 Архитектура, утвержденного приказом Минобрнауки от 08.06.2017 № 520

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Архитектуры и градостроительств а	Председатель ученого совета факультета	Хачатрян К. О.	Рассмотрено	08.02.2024, № 6

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - приобретение обучающимися знаний в области городских процессов, моделирования и прогнозирования развития городских территорий, ориентированных на работу в комплексных проектах городской информатизации, предполагающих применение сложных вычислительных алгоритмов и методов моделирования.

Задачи изучения дисциплины:

- получение навыков применения ИКТ при использовании проектов, систем и процессов развития городской инфраструктуры в рамках парадигмы «умного города»;
- использование навыков системного анализа и синтеза при интеллектуализации автоматизации городских процессов;
- формирование способности к разработке концептуальных проектов отдельных подсистем «умного города», включая постановку задач для моделирования и выбора оптимальных вычислительных алгоритмов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Знать:

УК-1.1/Зн1 Знает основные понятия системного анализа (элементы, связи, структура, функция) применительно к архитектурному проектированию

УК-1.1/Зн6 Особенности современного этапа становления и развития «умных городов» в России и в мире

Уметь:

УК-1.1/Ум7 Строить и исследовать математические модели «умного дома», «умного города»

УК-1.1/Ум8 Исследовать сложные системы методами математического прогнозирования

Владеть:

УК-1.1/Нв1 Владеет методикой системного подхода к анализу проблем управления архитектурным проектом

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

Знать:

УК-1.2/Зн1 Знает источники информации для архитектурно-строительной деятельности (нормативная база, кадастровые данные, технические регламенты, историко-культурные исследования)

Уметь:

УК-1.2/Ум5 Умеет осуществлять поиск по градостроительным управленческим решениям и анализирует полученную информацию

Владеть:

УК-1.2/Нв1 Владеет методиками анализа полноты информации для принятия управленческих решений в архитектуре

УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

Знать:

УК-1.3/Зн4 Критерии оценки достоверности источников информации

Уметь:

УК-1.3/Ум4 Сравнивать и сопоставлять противоречивые данные

Владеть:

УК-1.3/Нв1 Техниками работы с противоречивыми данными (сравнительный анализ, установление приоритетов, экспертная оценка)

УК-1.3/Нв3 Навыками самообучения

УК-1.3/Нв4 Техниками критического анализа информации

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

Знать:

УК-1.4/Зн2 Принципы разработки и оценки стратегий

УК-1.4/Зн3 Основные методы критического анализа, критерии сопоставления различных вариантов поставленной задачи

УК-1.4/Зн4 Грамотную профессиональную речь

Уметь:

УК-1.4/Ум2 Интегрировать знания из разных дисциплин для решения проблем

УК-1.4/Ум3 Осуществлять поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи

Владеть:

УК-1.4/Нв1 Методикой междисциплинарного анализа проблемных ситуаций в архитектурной практике

УК-1.4/Нв2 Технологиями междисциплинарного исследования

УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

Знать:

УК-1.5/Зн2 Критерии оценки научности и обоснованности теорий

УК-1.5/Зн3 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники

Уметь:

УК-1.5/Ум2 Оценивать методологическую состоятельность теорий

Владеть:

УК-1.5/Нв2 Техниками критического мышления

УК-1.5/Нв3 Навыками самообучения

УК-1.5/Нв4 Навыками по систематизации информации смежных дисциплин

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.04.02 «Система умного города» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
3 семестр	72	2	12	6	54	Зачет
Всего	72	2	12	6	54	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Понятие «Умный город» и терминология	12	2		10	УК-1.1 УК-1.2
Тема 1.1. «Умный город» как новая модель управления развития городов	12	2		10	
Раздел 2. Киберфизические системы и интернет вещей как платформа для умного города	12	2		10	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4
Тема 2.1. Современные технологии управления «умным» городским развитием	12	2		10	
Раздел 3. Беспроводные сенсорные сети как источники информации о городе	32	6	4	22	УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5
Тема 3.1. Стратегическое и территориальное планирование развитием «умных» городов	16	4	2	10	
Тема 3.2. Умный устойчивый город: платформенный и экосистемный подходы в построении взаимодействия между городами и проектами «умных городов».	16	2	2	12	

Раздел 4. Развитие и стандартизация умных городов	16	2	2	12	УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5
Тема 4.1. «Умный город» Цифровая трансформация в градостроительстве	16	2	2	12	
Итого	72	12	6	54	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Понятие «Умный город» и терминология

Тема 1.1. «Умный город» как новая модель управления развития городов

Изучение терминов «цифровая экономика», «цифровой город», «электронное сообщество», «умный город», «наукоемкий город». Изучение инноваций в промышленности, кластерах, районах города. Основы создания наукоемких компаний.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Коллоквиум

Раздел 2. Киберфизические системы и интернет вещей как платформа для умного города

Тема 2.1. Современные технологии управления «умным» городским развитием

Использование открытых данных для «умного» управления городом. ГИС для целей эффективного планирования территории. Цифровизация сфер городского хозяйства и управления. Технологии интернета-вещей для целей эффективного управления городским хозяйством. Киберфизические системы. Встраиваемые системы. Интернет вещей. Промышленный интернет вещей. Облачные сервисы. Смартфоны. Сенсорно-компьютерные системы. Интеллектуальные сенсоры. Классификация интеллектуальных сенсоров.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Коллоквиум

Раздел 3. Беспроводные сенсорные сети как источников информации о городе

Тема 3.1. Стратегическое и территориальное планирование развитием «умных» городов

Федеральная и региональная политика по развитию «умных» городов в России. Механизмы и инструменты реализации приоритетов развития городов в России. Цифровая экономика. Умная мобильность населения. Управление мобильностью рабочей силы. Миграционная политика. Региональная и муниципальная политика. Политика в сфере образования. Политика в сфере рынка труда, занятости и профессий. Изучение методов сбора и анализа больших данных, получаемых с сенсоров и датчиков.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Коллоквиум

Тема 3.2. Умный устойчивый город: платформенный и экосистемный подходы в построении взаимодействия между городами и проектами «умных городов».

«Умные города» как центры трансфера и внедрения цифровой бизнес-среды. Инициативы по преобразованию умных городов. Определение дорожной карты преобразования Умного города и определение сфер ответственности за развитие систем города, таких как энергетика, телекоммуникации, транспорт, водоснабжение, здравоохранение и общественная безопасность. Координация инвестиций в этих областях. Рациональное финансовое на протяжении всего жизненного цикла проектов инициатив по преобразованию "умного города". Популярные и перспективные стандарты и протоколы бес-проводных сенсорных сетей.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Коллоквиум

Раздел 4. Развитие и стандартизация умных городов

Тема 4.1. «Умный город» Цифровая трансформация в градостроительстве

Перспективы внедрения искусственного интеллекта в управление муниципальными процессами и процедурами. Применение информационного моделирования в строительстве. Законодательные основы. Изучение методики разработки прототипов и решений для умных городов. Основные стратегии и достижения, связанные с пространственным интеллектом городов. Форум интеллектуальных сообществ. Определение и изучение города как сообщества. Разработка политики умного города. Способы вовлечения горожан в жизнь умного города. Альтернативные пути развития города. Негативные последствия разработки новых технологий и сетевых инфраструктур.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 3 семестр.

Зачет оценивается по следующей шкале:

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает

правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний; а также автоматически, когда обучающийся за промежуточную аттестацию имеет оценки «отлично»;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Понятие «Умный город» и терминология

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2

Тема 1.1. «Умный город» как новая модель управления развития городов

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Цифровая экономика и умный город
2. Изучение киберфизической системы для сбора информации с датчиков

Раздел 2. Киберфизические системы и интернет вещей как платформа для умного города

Контролируемые ИДК: УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4

Тема 2.1. Современные технологии управления «умным» городским развитием

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Устройство интеллектуального сенсора
2. Анализ применимости беспроводных сенсорных сетей для сбора информации о городе

Раздел 3. Беспроводные сенсорные сети как источники информации о городе

Контролируемые ИДК: УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 3.1. Стратегическое и территориальное планирование развитием «умных» городов

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Соответствие города критериям smart city

Тема 3.2. Умный устойчивый город: платформенный и экосистемный подходы в построении взаимодействия между городами и проектами «умных городов».

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Составление проекта дорожной карты умного города

Раздел 4. Развитие и стандартизация умных городов

Контролируемые ИДК: УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 4.1. «Умный город» Цифровая трансформация в градостроительстве

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Приведите примеры информационных систем для вовлечения граждан в решение вопросов городского развития.
2. Каким образом можно реализовать электронное голосование за городские инициативы?
3. Понятие «Цифровой двойник города».
4. Цели и задачи внедрения систем интеллектуального учета коммунальных ресурсов.
5. Каким образом можно повысить энергоэффективность муниципальных учреждений?
6. Приведите пример автоматизированного контроля исполнения заявок потребителей и устранения аварий.
7. С помощью каких систем можно провести общее собрание собственников помещений в многоквартирных домах в онлайн режиме?
8. Как удаленно контролировать работу дорожной и коммунальной техники?
9. Для чего предназначены интеллектуальные транспортные системы?
10. Какие системы экологического мониторинга вы знаете?

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Вопросы/Задания:

1. Цифровая экономика, цифровой город, электронное сообщество, умный город, наукоемкий город.
2. Инновации в промышленности, кластерах, районах города.
3. Образование и занятость. Создание наукоемких компаний.
4. Киберфизические системы. Встраиваемые системы.
5. Интернет вещей. Промышленный интернет вещей.
6. Использование облачных сервисов и смартфонов в умном городе.
7. Сенсорно-компьютерные системы. Активные и пассивные СКС.
8. Интеллектуальные сенсоры. Классификация интеллектуальных сенсоров.
9. Сбор и анализ больших данных, получаемых с сенсоров и датчиков.
10. Популярные и перспективные стандарты и протоколы беспроводных сенсорных сетей.
11. Примеры аппаратных решений для беспроводных сетей различных технологий.
12. Отечественный и мировой опыт разработки прототипов и решений для умных городов.

13. Основные стратегии и достижения, связанные с пространственным интеллектом городов. Форум интеллектуальных сообществ.

14. Определение и изучение города как сообщества.

15. Разработка политики умного города.

16. Способы вовлечения горожан в жизнь умного города.

17. Альтернативные пути развития города.

18. Негативные последствия разработки новых технологий и сетевых инфраструктур.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Кухаренко Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие: учебное пособие / Б. Г. Кухаренко. - Интеллектуальные системы и технологии - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. - 116 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/47933.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Зандер Е. В. Региональное управление и территориальное планирование: учебное пособие: учебное пособие / Е. В. Зандер, Е. В. Лобкова, Т. А. Смирнова. - Региональное управление и территориальное планирование - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 282 с. - 978- 5-7638-3175-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/84111.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://citforum.ru> - IT-портал CITForum
2. <https://www.iprbookshop.ru/> - IPR BOOKS
3. <https://www.elibrary.ru/> - НЭБ eLIBRARY
4. <https://znanium.ru/> - Электронно-библиотечная система "Znanium"
5. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система "Лань"

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. QT Python;
2. Microsoft Office;
3. Thunderbird;
4. Microsoft Visual Studio;

*Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Лекционная аудитория

Лекционный мультимедийный комплекс - 1 шт.

Проектор - 1 шт.

Смешанный тип

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 16 шт.

Доска настенная одноэлементная - 2 шт.

Проектор - 1 шт.

Учебная аудитория

Лекционный мультимедийный комплекс - 1 шт.

Проектор - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.