



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

Картографический факультет
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
24 марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Б1.В.ДВ.06.03 СИСТЕМА УМНОГО ГОРОДА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.03 Картография и геоинформатика

Направленность(профиль) подготовки: Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Декан факультета кафедры Информационно-измерительных систем Матерухин А. В.

Преподаватель кафедры Информационно-измерительных систем Дручинин С. С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 900

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	20.12.2024, № 4/24

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 - получение студентами знаний и умений 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.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

Знать:

УК-2.1/Зн4 Критерии формулирования проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

Уметь:

УК-2.1/Ум4 Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения

Владеть:

УК-2.1/Нв5 Навыками, позволяющими определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

Знать:

УК-2.2/Зн3 Критерии определения связей между поставленными задачами и ожидаемых результатов их решения

Уметь:

УК-2.2/Ум4 Определять связи между поставленными задачами и результатами от их решений

Владеть:

УК-2.2/Нв4 Навыками, позволяющими определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

Знать:

УК-2.3/Зн2 Основные источники определения имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники.

Уметь:

УК-2.3/Ум2 Рассчитывать время необходимое для поэтапной работы над проектом

Владеть:

УК-2.3/Нв2 Навыками и методами составления грамотного плана реализации изучаемого проекта для достижения поставленной задачи

УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы

Знать:

УК-2.4/Зн3 Фактический материал исследуемой проблематики для определения существующих ресурсов и ограничений в рамках данного проекта

Уметь:

УК-2.4/Ум3 Выделять имеющиеся для реализации проекта ресурсы и возможные ограничения с целью оптимального изучения проекта

Владеть:

УК-2.4/Нв3 Навыками анализа ресурсов для достижения поставленной задачи исследования и выявления ограничений в рамках правовых норм

УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

Знать:

УК-2.5/Зн3 Специфику и особенности исследуемой проблематики с целью при необходимости корректировки способов решения исследуемой проблемы

Уметь:

УК-2.5/Ум3 Оценивать решение поставленных задач по данному проекту в соответствии с запланированными результатами, корректировать при необходимости способы решения изучаемого проекта

Владеть:

УК-2.5/Нв3 Навыками оценивания и анализа результатов решения поставленной задачи с целью возможной корректировки при необходимости способа решения проблемы

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

Знать:

УК-8.1/Зн3 Принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации

Уметь:

УК-8.1/Ум2 Поддерживать безопасные условия жизнедеятельности

Владеть:

УК-8.1/Нв2 Навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

Знать:

УК-8.2/Зн2 Важность информационной безопасности в развитии современного общества.

Уметь:

УК-8.2/Ум2 Соблюдать основные требования информационной безопасности, защиты государственной тайны

Владеть:

УК-8.2/Нв2 Владеет навыком анализировать и идентифицировать вредные факторы для принятия оптимальных проектных и строительных решений

УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушением техники безопасности на рабочем месте, предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций

Знать:

УК-8.3/Зн1 Основы прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций

Уметь:

УК-8.3/Ум1 Идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

Владеть:

УК-8.3/Нв1 Навыками безопасности на рабочем месте; предлагать мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.06.03 «Система умного города» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

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)
8 семестр	108	3	22	6	80	Зачет
Всего	108	3	22	6	80	

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, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Понятие «Умный город» и терминология	21	4	1	16	УК-2.1 УК-2.2
Тема 1.1. «Умный город» как новая модель управления развития городов	21	4	1	16	
Раздел 2. Киберфизические системы и интернет вещей как платформа для умного города	21	4	1	16	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5
Тема 2.1. Современные технологии управления «умным» городским развитием	21	4	1	16	
Раздел 3. Беспроводные сенсорные сети как источники информации о городе	44	10	3	31	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-8.1
Тема 3.1. Стратегическое и территориальное планирование развитием «умных» городов	22	4	2	16	
Тема 3.2. Умный устойчивый город: платформенный и экосистемный подходы в построении взаимодействия между городами и проектами «умных городов».	22	6	1	15	
Раздел 4. Развитие и стандартизация умных городов	22	4	1	17	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3
Тема 4.1. «Умный город» Цифровая трансформация в градостроительстве	22	4	1	17	
Итого	108	22	6	80	

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 источники 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 беспроводных 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, 8 семестр.

Зачет проверяет уровень освоения дисциплины, включая знание особенностей современного этапа становления и развития «умных городов» в России и в мире, современных вычислительных технологий и программных продуктов по направлениям «Умный дом», «Умный город».

Студент ответил на вопрос билета - зачёт.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Понятие «Умный город» и терминология

Контролируемые ИДК: УК-2.1 УК-2.2

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-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

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-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-8.1

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-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3

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

8 семестр, Зачет

Вопросы/Задания:

1. Цифровая экономика, цифровой город, электронное сообщество, умный город, наукоёмкий город.
2. Инновации в промышленности, кластерах, районах города.
3. Образование и занятость. Создание наукоёмких 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 решения 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 / Б. Г. Кухаренко. - Москва: РУТ (МИИТ), 2015. - 116 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/188412> - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Зандер Е. В. Региональное управление и территориальное планирование: 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> - 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

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.

Компьютерный класс

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.