



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 картографии



**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.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Б1.В.ДВ.02.04 МАТЕМАТИКО-КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 07.03.04 Градостроительство

Направленность(профиль) подготовки: Проектирование устойчивой городской среды

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 5 лет

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

Москва, 2025

Разработчики:

Преподаватель кафедры Картографии Иванова А. А.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.04 Градостроительство, утвержденного приказом Минобрнауки от 08.06.2017 № 511

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	19.12.2024, № 3-2024/2025

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-5 Способен выполнять отбор и систематизацию информации географической направленности в целях оценки состояния, прогнозирования, планирования и управления природными, природно-хозяйственными и социально-экономическими территориальными системами

ПК-5.1 Определяет параметры состояния природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем

Знать:

ПК-5.1/Зн3 Существующие модели и структуры хранения данных, их преимущества и недостатки

ПК-5.1/Зн4 Основные технологические процессы проектирования аналоговых и аналого-цифровых карт

Уметь:

ПК-5.1/Ум3 Разрабатывать концепции картографической продукции (произведений), структур баз пространственных данных, геоинформационных систем, геопорталов с учетом зарубежного и отечественного опыта

ПК-5.1/Ум4 Разрабатывать легенду карты и библиотеку условных знаков

ПК-5.1/Ум5 Выбирать способы картографического отображения

Владеть:

ПК-5.1/Нв3 Разработка концепции картографической продукции (произведений), структур баз пространственных данных, геоинформационных систем, геопорталов с учетом зарубежного и отечественного опыта

ПК-5.1/Нв4 Разработкой проекта (программы) карты, в том числе карт новых видов и типов: навигационных, мультимедийных, анимационных, трехмерных, интернет-карт, виртуальных моделей геоизображений и других произведений

ПК-5.2 Использует программное обеспечение и ГИС-технологии для сбора и систематизации данных о пространственных объектах различных процессов и явлений с помощью современных вычислительных средств

Знать:

ПК-5.2/Зн2 Возможности применения ГИС-технологий для анализа пространственных данных

Уметь:

ПК-5.2/Ум2 Использовать ГИС-технологии при сборе и анализе данных об экологическом состоянии территории

Владеть:

ПК-5.2/Нв2 Навыками оценки экологических ситуаций с помощью ГИС-технологий

ПК-5.3 Использует приёмы визуализации и оформления информации географической направленности

Знать:

ПК-5.3/Зн1 Способы визуализации информации на тематических картах

Уметь:

ПК-5.3/Ум1 Осуществлять выбор оптимальных способов картографического отображения объектов и явлений

Владеть:

ПК-5.3/Нв1 Навыками оформления экологических карт

ПК-6 Способен работать с пространственными данными, необходимыми для комплексного градостроительного анализа и наглядно представлять полученную информацию для исследовательской деятельности и презентаций

ПК-6.1 Применяет методы пространственного анализа с использованием профессионального ПО для выявления проблем урбанизированных территорий

Знать:

ПК-6.1/Зн4 Методические приёмы отбора, систематизации и пространственного анализа географической информации, в целях проектирования и составления математико-картографических моделей разного типа

Уметь:

ПК-6.1/Ум6 Выполнять отбор, систематизацию и пространственный анализ географической информации, в целях проектирования и составления математико-картографических моделей разного типа

Владеть:

ПК-6.1/Нв5 Навыками итоговой обработки первичной информации, полученной в ходе полевых и камеральных изысканий географической направленности

ПК-6.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи

Знать:

ПК-6.2/Зн2 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли)

Уметь:

ПК-6.2/Ум1 Разрабатывать концепции картографической продукции (произведений) с учетом зарубежного и отечественного опыта

Владеть:

ПК-6.2/Нв1 Созданием концепции картографической продукции (произведений) с учетом зарубежного и отечественного опыта

ПК-6.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных

Знать:

ПК-6.3/Зн5 Современные специальные языки разметки и web программирования при разработке сайтов картографической тематики

Уметь:

ПК-6.3/Ум2 Разрабатывать проекты (программы) карты, в том числе карт новых видов и типов

Владеть:

ПК-6.3/Нв2 Разработкой проекта (программы) карты, в том числе карт новых видов и типов: навигационных, мультимедийных, анимационных, трехмерных, интернет-карт, виртуальных моделей геоизображений и других произведений

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
---	-------------------	---

ПК-5 Способен выполнять отбор и систематизацию информации географической направленности в целях оценки состояния, прогнозирования, планирования и управления природными, природно-хозяйственными и социально-экономическими территориальными системами	Повышенный	ИДК ПК-5.1 Определяет параметры состояния природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем Знать: ПК-5.1/Зн3 Существующие модели и структуры хранения данных, их преимущества и недостатки ПК-5.1/Зн4 Основные технологические процессы проектирования аналоговых и аналого-цифровых карт Уметь: ПК-5.1/Ум3 Разрабатывать концепции картографической продукции (произведений), структур баз пространственных данных, геоинформационных систем, геопорталов с учетом зарубежного и отечественного опыта ПК-5.1/Ум4 Разрабатывать легенду карты и библиотеку условных знаков ПК-5.1/Ум5 Выбирать способы картографического отображения Владеть: ПК-5.1/Нв3 Разработка концепции картографической продукции (произведений), структур баз пространственных данных, геоинформационных систем, геопорталов с учетом зарубежного и отечественного опыта ПК-5.1/Нв4 Разработкой проекта (программы) карты, в том числе карт новых видов и типов: навигационных, мультимедийных, анимационных, трехмерных, интернет-карт, виртуальных моделей геоизображений и других произведений ИДК ПК-5.2 Использует программное обеспечение и ГИС-технологии для сбора и систематизации данных о пространственных объектах различных процессов и явлений с помощью современных вычислительных средств Знать: ПК-5.2/Зн2 Возможности применения ГИС-технологий для анализа пространственных данных Уметь: ПК-5.2/Ум2 Использовать ГИС-технологии при сборе и анализе данных об экологическом состоянии территории Владеть: ПК-5.2/Нв2 Навыками оценки экологических ситуаций с помощью ГИС-технологий
---	-------------------	--

	ИДК ПК-5.3 Использует приёмы визуализации и оформления информации географической направленности Знать: ПК-5.3/Зн1 Способы визуализации информации на тематических картах Уметь: ПК-5.3/Ум1 Осуществлять выбор оптимальных способов картографического отображения объектов и явлений Владеть: ПК-5.3/Нв1 Навыками оформления экологических карт
Базовый	ИДК ПК-5.1 Определяет параметры состояния природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем Знать: ПК-5.1/Зн3 Существующие модели и структуры хранения данных, их преимущества и недостатки ПК-5.1/Зн4 Основные технологические процессы проектирования аналоговых и аналого-цифровых карт Уметь: ПК-5.1/Ум3 Разрабатывать концепции картографической продукции (произведений), структур баз пространственных данных, геоинформационных систем, геопорталов с учетом зарубежного и отечественного опыта ПК-5.1/Ум4 Разрабатывать легенду карты и библиотеку условных знаков ПК-5.1/Ум5 Выбирать способы картографического отображения ИДК ПК-5.2 Использует программное обеспечение и ГИС-технологии для сбора и систематизации данных о пространственных объектах различных процессов и явлений с помощью современных вычислительных средств Знать: ПК-5.2/Зн2 Возможности применения ГИС-технологий для анализа пространственных данных Уметь: ПК-5.2/Ум2 Использовать ГИС-технологии при сборе и анализе данных об экологическом состоянии территории

	ИДК ПК-5.3 Использует приёмы визуализации и оформления информации географической направленности Знать: ПК-5.3/Зн1 Способы визуализации информации на тематических картах Уметь: ПК-5.3/Ум1 Осуществлять выбор оптимальных способов картографического отображения объектов и явлений
Пороговый	ИДК ПК-5.1 Определяет параметры состояния природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем Знать: ПК-5.1/Зн3 Существующие модели и структуры хранения данных, их преимущества и недостатки ПК-5.1/Зн4 Основные технологические процессы проектирования аналоговых и аналого-цифровых карт ИДК ПК-5.2 Использует программное обеспечение и ГИС-технологии для сбора и систематизации данных о пространственных объектах различных процессов и явлений с помощью современных вычислительных средств Знать: ПК-5.2/Зн2 Возможности применения ГИС-технологий для анализа пространственных данных ИДК ПК-5.3 Использует приёмы визуализации и оформления информации географической направленности Знать: ПК-5.3/Зн1 Способы визуализации информации на тематических картах

ПК-6 Способен работать с пространственными данными, необходимыми для комплексного градостроительного анализа и наглядно представлять полученную информацию для исследовательской деятельности и презентаций	Повышенный	ИДК ПК-6.1 Применяет методы пространственного анализа с использованием профессионального ПО для выявления проблем урбанизированных территорий Знать: ПК-6.1/Зн4 Методические приёмы отбора, систематизации и пространственного анализа географической информации, в целях проектирования и составления математико-картографических моделей разного типа Уметь: ПК-6.1/Ум6 Выполнять отбор, систематизацию и пространственный анализ географической информации, в целях проектирования и составления математико-картографических моделей разного типа Владеть: ПК-6.1/Нв5 Навыками итоговой обработки первичной информации, полученной в ходе полевых и камеральных изысканий географической направленности ИДК ПК-6.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи Знать: ПК-6.2/Зн2 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) Уметь: ПК-6.2/Ум1 Разрабатывать концепции картографической продукции (произведений) с учетом зарубежного и отечественного опыта Владеть: ПК-6.2/Нв1 Созданием концепции картографической продукции (произведений) с учетом зарубежного и отечественного опыта ИДК ПК-6.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных Знать: ПК-6.3/Зн5 Современные специальные языки разметки и web программирования при разработке сайтов картографической тематики Уметь: ПК-6.3/Ум2 Разрабатывать проекты (программы) карты, в том числе карт новых видов и типов
--	-------------------	---

	Владеть: ПК-6.3/Нв2 Разработкой проекта (программы) карты, в том числе карт новых видов и типов: навигационных, мультимедийных, анимационных, трехмерных, интернет-карт, виртуальных моделей геоизображений и других произведений
Базовый	ИДК ПК-6.1 Применяет методы пространственного анализа с использованием профессионального ПО для выявления проблем урбанизированных территорий Знать: ПК-6.1/Зн4 Методические приёмы отбора, систематизации и пространственного анализа географической информации, в целях проектирования и составления математико-картографических моделей разного типа Уметь: ПК-6.1/Ум6 Выполнять отбор, систематизацию и пространственный анализ географической информации, в целях проектирования и составления математико-картографических моделей разного типа ИДК ПК-6.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи Знать: ПК-6.2/Зн2 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) Уметь: ПК-6.2/Ум1 Разрабатывать концепции картографической продукции (произведений) с учетом зарубежного и отечественного опыта ИДК ПК-6.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных Знать: ПК-6.3/Зн5 Современные специальные языки разметки и web программирования при разработке сайтов картографической тематики Уметь: ПК-6.3/Ум2 Разрабатывать проекты (программы) карты, в том числе карт новых видов и типов

	Пороговый ИДК ПК-6.1 Применяет методы пространственного анализа с использованием профессионального ПО для выявления проблем урбанизированных территорий Знать: ПК-6.1/Зн4 Методические приёмы отбора, систематизации и пространственного анализа географической информации, в целях проектирования и составления математико-картографических моделей разного типа ИДК ПК-6.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи Знать: ПК-6.2/Зн2 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) ИДК ПК-6.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных Знать: ПК-6.3/Зн5 Современные специальные языки разметки и web программирования при разработке сайтов картографической тематики
--	--

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-6.1 Применяет методы пространственного анализа с использованием профессионального ПО для выявления проблем урбанизированных территорий ПК-6.1/Зн4 Методические приёмы отбора, систематизации и пространственного анализа географической информации, в целях проектирования и составления математико-картографических моделей разного типа ПК-5.1 Определяет параметры состояния природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем ПК-5.1/Зн4 Основные технологические процессы проектирования аналоговых и аналого-цифровых карт ПК-5.1/Зн3 Существующие модели и структуры хранения данных, их преимущества и недостатки ПК-5.2 Использует программное обеспечение и ГИС-технологии для сбора и систематизации данных о пространственных объектах различных процессов и явлений с помощью современных вычислительных средств ПК-5.2/Зн2 Возможности применения ГИС-технологий для анализа пространственных данных

	ПК-6.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи ПК-6.2/Зн2 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) ПК-6.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных ПК-6.3/Зн5 Современные специальные языки разметки и web программирования при разработке сайтов картографической тематики ПК-5.3 Использует приёмы визуализации и оформления информации географической направленности ПК-5.3/Зн1 Способы визуализации информации на тематических картах
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Теоретические основы математико-картографического моделирования	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Практическая работа	Зачет
2	Математико-картографические модели	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3	Практическая работа	Зачет

5. 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, 7 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теоретические основы математико-картографического моделирования

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3

Тема 1.1. Математико-картографическое моделирование. Теоретические аспекты

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Применение метода ближайшего соседства для оценки размещения населенных пунктов

Раздел 2. Математико-картографические модели

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3

Тема 2.1. Моделирование структуры явлений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание карты потенциала поля расселения

Тема 2.3. Моделирование взаимосвязи явлений. Информационные модели взаимосвязи

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание карты энтропии контуров

Тема 2.4. Корреляционные модели

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Тема 2.5. Моделирование динамики явлений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Составление карты этапов распространения абстрактной эпидемии

Тема 2.6. Регрессионные модели

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Применение регрессионных моделей для прогнозирования развития географических явлений

Тема 2.7. Анаморфированные картографические изображения

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание анаморфозы

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-5.2 ПК-6.2 ПК-5.3 ПК-6.3

Вопросы/Задания:

1. Какие модели существуют первоначально в человеческом сознании, как образы действительности?

1. Материальные
2. Идеальные
3. Физические

2. Какое название носят модели, сконструированные из каких-либо материалов, либо найденные в реальном мире и в силу своих свойств, имитирующие в упрощенной форме изучаемый объект?

3. Какие модели характеризуются геометрическим подобием по отношению к оригинальному объекту

4. Какими свойствами обладает картографическая модель?

1. Абстрактность изображения;
2. Обзорность;
3. Логичность легенды;
4. Дискретность.

5. К какой категории относятся модели потенциала поля расселения?

1. Гравитационные;
2. Информационные;
3. Регрессионные

6. Как называется зависимость, при которой с увеличением значений одного признака уменьшается другой признак

7. Какие показатели применяются для определения связи между качественными признаками?

1. Коэффициент ассоциации;
2. Коэффициент контингенции;
3. Коэффициент корреляции.

8. Какое название носят производные от традиционных карт графические изображения, масштаб которых трансформируется и варьирует в зависимости от величины показателя на исходной карте?