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

Картографический факультет
Кафедра картографии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.В.ДВ.01.01 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВННЫХ ДАННЫХ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 05.04.03 Картография и геоинформатика

Направленность (профиль) подготовки: Картографическое и геоинформационное обеспечение инфраструктуры пространственных данных

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 7 з.е.
в академических часах: 252 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Доцент кафедры Картографии, к.т.н. Крылов С. А.

Доцент кафедры Картографии, к.т.н. Иванова А. А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.03 Картография и геоинформатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 893

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	26.12.2025, № 6/25

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 теоретических знаний и практических навыков по статистическому картографированию и картографированию временных изменений в геоинформационных системах.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о современных способах визуализации пространственных данных, о видах и классификации тематических карт, их содержании и методах создания;
- освоение навыков по картографической визуализации статистических данных и изменений объектов во времени с использованием геоинформационных методов и технологий;
- получение компетенций по реализации способов визуализации пространственных данных, разработке содержания и технологии создания тематических карт;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать задачи по выбору и применению различных способов картографического изображения на тематических картах.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-6 Способен исследовать технологии создания тематических информационных продуктов и оказывать услуги на основе использования данных ДЗЗ

ПК-6.2 Способность использовать геоинформационные системы для визуализации тематических пространственных данных

Знать:

ПК-6.2/Зн1 Существующие возможности геоинформационных систем

ПК-6.2/Зн2 Основы проектирования структуры тематических баз данных

Уметь:

ПК-6.2/Ум1 Проводить предварительную обработку пространственных данных для их визуализации

Владеть:

ПК-6.2/Нв1 Навыками построения основных элементов карты в геоинформационных системах

ПК-6.2/Нв2 Проектированием и редактированием картографических мате-риалов геоинформационных систем

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.01.01 «Визуализация пространствнных данных» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

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)
4 семестр	252	7	19	19	214	Зачет
Всего	252	7	19	19	214	

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. Визуализация пространственных данных	**252**	**19**	**19**	**214**	ПК-6.2
Тема 1.1. Основы визуализации пространственных данных	46	4	2	40	
Тема 1.2. Картографическая визуализация статистических данных	122	10	12	100	
Тема 1.3. Картографические анимации	84	5	5	74	
Итого	**252**	**19**	**19**	**214**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Визуализация пространственных данных

Тема 1.1. Основы визуализации пространственных данных

Способы визуализации данных (таблицы, диаграммы, текст, картографические изображения, схемы, анаморфозы, профили). Особенности визуализации временных рядов, пропорций, зависимостей и различий между данными, пространственных отношений. Инфографика и геоинфографика. Методы и программные решения по визуализации пространственных данных. Картографические произведения, их основные виды.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.2. Картографическая визуализация статистических данных

Статистическое картографирование. Тематические карты: определение, классификация и типы. Основные элементы содержания тематических карт. Источники данных: анализ, оценка и предварительная обработка. Формирование тематических баз данных. Классификация (группировка) данных. Способы картографического изображения явлений на тематических картах, их применение. Математическая основа тематических карт. Особенности применения ГИС при создании тематических карт. Функциональные возможности ГИС по реализации способов картографического изображения. Принципы генерализации объектов картографирования и элементов содержания карт.Надписи на карте, их роль и значение. Виды и размещение надписей на картах Легенда тематической карты: виды легенд, принципы разработки. Основное и дополнительное содержание карт. Принципы оформления карт.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа
Расчетно-графическая работа

Тема 1.3. Картографические анимации

Картографические анимации: виды, назначение, перспективы развития. Временные и невременные анимации.
Временной масштаб анимаций. Примеры картографических анимаций. Создание картографических анимаций
Анимационные эффекты для интерфейса, карты и объектов карты.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

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, 4 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Визуализация пространственных данных

Контролируемые ИДК: ПК-6.2

Тема 1.1. Основы визуализации пространственных данных

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Напишите, что в цифровой картографии понимается под ЕЭКО

2. Как называется систематическое собрание карт, выполненное по единой программе как целостное произведение?

3. Как называются цифровые модели объектов, представленные в виде закодированных в числовой форме плановых координат X, Y и аппликат Z

1. Цифровые карты
2. Атласы
3. Глобусы
4. Блок-диаграммы

Тема 1.2. Картографическая визуализация статистических данных

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Для способа картодиаграммы обязательным является показ на карте

1. Границ территориальных единиц
2. Озер и водохранилищ
3. Дорожной сети
4. Всех городов

2. На геологических картах для отображения пород разного возраста и состава применяется способ:

1. Картограммы
2. Количественного фона
3. Качественного фона
4. Значков

3. На любой тематической карте обязательно показываются следующие элементы:

1. Гидрография
2. Рельеф
3. Растительность
4. Дорожная сеть

4. На тематической карте для показа плотности населения по политико-административным единицам применяется способ:

1. Картодиаграммы
2. Картограммы
3. Качественного фона
4. Значков

5. Тематическая карта содержит _____ элементы и тематические элементы

6. Тематические карты делятся на карты: природных явлений, общественных явлений, природно-общественных явлений. По какому признаку классифицируются тематические карты в этом случае:

1. По содержанию
2. По масштабу
3. По назначению
4. По территориальному охвату
5. По способам картографического изображения

7. В проекте QGIS сохраняются:

1. Оформление объектов и ссылки на файлы, содержащие объекты карты, макет карты
2. Объекты карты

3. Пространственные запросы

8. Для чего нужен инструмент "Макет" в QGIS?

1. Для редактирования объектов карты
2. Для создания трехмерной модели
3. Для вывода карты на печать

9. Инструмент «Калькулятор полей» позволяет:

1. Рассчитать статистику по выбранной колонке
2. Создавать новые или обновлять существующие поля и заполнять их рассчитанными, либо произвольными значениями
3. Проводить поиск по атрибутам

10. Метод использующий при классификации точки разрыва

1. Квантили
2. Равных интервалов
3. Естественные интервалы

11. Модули QGIS необходимы

1. Для расширения функционала программы
2. Для управления объектами
3. Для создания новых слоев

12. Наиболее распространенная проекция, используемая при представлении данных на геопорталах

1. Меркатора
2. Гаусса-Крюгера
3. Ламберта

13. Некоммерческая карта, создающаяся силами интернет сообщества:

14. Укажите код EPSG системы координат Гаусса-Крюгера 7 зоны

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание карты авиамаршрутов

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание тематической карты на заданную территорию

Тема 1.3. Картографические анимации

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание картографической анимации городской застройки

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-6.2

Вопросы/Задания:

1. Способы визуализации данных (таблицы, диаграммы, текст, картографические изображения, схемы, анаморфозы, профили).

2. Инфографика и геоинфографика.

3. Современные методы визуализации пространственных данных.

4. Программные решения по визуализации пространственных данных.

5. Картографические произведения, их основные виды.

6. Тематические карты: определение, классификация и типы.

7. Основные элементы содержания тематических карт.

8. Источники данных: анализ, оценка и предварительная обработка.

9. Способы картографического изображения явлений на тематических картах, их применение.

10. Способ значков и линейных знаков, их существо, особенности локализации в них условных знаков.

11. Способ изолиний – общее определение и разновидности.

12. Способы качественного фона и количественного фона.

13. Способ ареалов, его существо, используемые в нем графические средства.

14. Точечный способ, его сущность.

15. Основные способы изображения рельефа на современной карте.

16. Легенда тематической карты: виды легенд, принципы разработки.

17. Основное и дополнительное содержание карт. Принципы оформления карт.

18. Картографические анимации: виды, назначение, перспективы развития.

19. Временной масштаб анимаций.

20. Анимационные эффекты для интерфейса, карты и объектов карты.

21. Построение анаморфоз в ГИС

22. Реализация способа значков в ГИС на основе двух показателей (количественного и качественного).

23. Реализация способа картограммы в ГИС на основе двух показателей

24. Реализация точечного способа и способа ареалов.в ГИС.

25. Построение в ГИС изолиний с послойной окраской

26. Создание в ГИС статистических поверхностей.

27. Создание картодиаграммы в ГИС.

28. Оформление тематических карт в ГИС.

29. Построение легенды в ГИС.

30. Создание картографической анимации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Краак М.-Я. Картография: визуализация геопространственных данных / Пер. под ред. В.С. Тикунова. / М.-Я. Краак, Ф. Ормелинг; М. -Я. Краак, Ф. Ормелинг ;. - Научный мир, 2005. - 325 - 5-89176-320-6. - Текст: непосредственный.

2. Капралов Е.Г. Геоинформатика: в 2 кн. Кн. 1: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов; Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др.; под ред. В.С. Тикунова.. - 3-е изд., перераб. и доп. - Издательский центр "Академия", 2010. - 400 - 978-5-7695-6468-0. - Текст: непосредственный.

3. Капралов Е.Г. Геоинформатика: в 2 кн. Кн. 2 : учебник для студ. высш. учеб. заведений. / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов; Капралов Е.Г.. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др. ; под ред. Тикунова В.С.. - 3-е изд., перераб. и доп. - Издательский центр "Академия", 2010. - 432 - 978-5-7695-6820-6. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Географическое картографирование: карты природы: учебное пособие / Под ред. Е.А. Божилиной. - Издательство КДУ, 2010. - 316 - 978-5-98227-741-1. - Текст: непосредственный.

2. Раклов В.П. Картография и ГИС: учебное пособие для вузов. / В.П. Раклов. - Константа, 2011. - 214 с. - (Gaudeamus). - 978-5-8291-1276-9 (Академический Проект). - Текст: непосредственный.

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://portal.fppd.cgkipd.ru/main - Федеральный портал пространственных данных
2. https://nationalatlas.ru/ - Национальный атлас России
3. http://qgis.org - Свободная географическая информационная система с открытым кодом (ГИС QGIS)
4. https://rosstat.gov.ru/ - Федеральная служба государственной статистики

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. QGIS;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс
Маркерная доска - 0 шт.
Моноблок - 16 шт.
Проектор - 1 шт.

Лекционная аудитория
Лекционный мультимедийный комплекс - 1 шт.
Проектор - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Для обеспечения изучения учебной дисциплины «Визуализация пространственных данных» необходимы и используются:
1. Учебная программа;
2. Учебная, учебно-методическая литература;
3. Средства визуализации (презентации).

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Визуализация пространственных данных» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет выработать навыкам работы с научно-теоретической, периодической литературой, необходимыми для углубленного изучения дисциплины; развить устойчивые способности к самостоятельному изучению и изложению полученной информации; а также закрепить знания, умения и навыки по дисциплине в процессе выполнения практических заданий.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:
- работе над конспектом лекции.
- самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов.
- подготовку к практическому занятию.
- выполнение практических заданий
- подготовку к текущему контролю.
- подготовку к промежуточной аттестации (зачет с оценкой).

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

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.