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: 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.02 АВТОМАТИЗАЦИЯ В ТЕМАТИЧЕСКОЙ КАРТОГРАФИИ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 05.04.03 Картография и геоинформатика

Направленность (профиль) подготовки: Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:
Доцент кафедры Картографии, к.т.н. Крылов С. 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	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 обучающимися теоретических знаний о методах автоматизированного создания тематических карт посредством использования картографической базы данных и геоинформационных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о теоретических основах геоинформационного тематического картографирования, отечественном и зарубежном опыте по автоматизации процессов создания тематических и специальных карт;
- освоение навыков автоматизированного создания тематических карт на основе картографической базы данных и современных методик автоматизации процессов тематического картографирования;
- получение компетенций по формированию тематических и специальных баз данных; автоматизированному согласованию общегеографического и тематического содержания карт; автоматизированному созданию тематических карт в геоинформационных системах;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно современным методикам автомати-зации процессов тематического картографирования с использованием геоинформационных методов и технологий.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-3 Способен создавать базы и банки знаний и картографические информационно-поисковые системы, формировать элементы инфраструктуры пространственных данных и разрабатывать геоинформационные системы разных уровней

ПК-3.2 Создает тематические карты на основе картографических баз данных в автоматизированном режиме

Знать:

ПК-3.2/Зн2 Средства автоматизации проектирования

ПК-3.2/Зн4 Состояние и перспективы развития общегеографического, природного, социально-экономического и экологического картографирования

ПК-3.2/Зн6 Способы формирования и использования картографических банков данных

Уметь:

ПК-3.2/Ум1 Проводить экспериментальные исследования по использованию геоинформационных систем и технологий в целях системного анализа

ПК-3.2/Ум2 Разрабатывать и проектировать геоинформационные системы, базы и банки данных цифровой картографической информации

Владеть:

ПК-3.2/Нв1 Проектирование и редактирование картографических материалов геоинформационных систем

ПК-3.2/Нв2 Создание и поддержание актуальных баз данных о регионах, отраслях экономики, территориях, объектах, процессах, явлениях

ПК-9 Способен организовывать работы по поддержанию функционирования и информационному взаимодействию разноуровневых геоинформационных систем

ПК-9.2 Способен автоматизировать процессы тематического картографирования с использованием геоинформационных методов и технологий

Знать:

ПК-9.2/Зн2 Современные подходы и стандарты автоматизации

ПК-9.2/Зн3 Системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников

ПК-9.2/Зн4 Современный отечественный и зарубежный опыт реализации и функционирования геоинформационных систем

Уметь:

ПК-9.2/Ум1 Готовить презентационный материал с использованием современных информационных технологий

Владеть:

ПК-9.2/Нв1 Навыками моделирования процессов информационного взаимодействия геоинформационных систем

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.02 «Автоматизация в тематической картографии» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

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)
1 семестр	180	5	19	19	106	Экзамен (36)
Всего	180	5	19	19	106	36

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. Автоматизация в тематической картографии	**144**	**19**	**19**	**106**	ПК-3.2 ПК-9.2

Тема 1.1. Теоретические основы геоинформационного тематического картографирования	26	5	5	16	
Тема 1.2. Автоматизация процессов тематического картографирования.	60	10	6	44	
Тема 1.3. Реализация процессов геоинформационного тематического картографирования	58	4	8	46	
Итого	**144**	**19**	**19**	**106**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Автоматизация в тематической картографии

Тема 1.1. Теоретические основы геоинформационного тематического картографирования

Актуальность, проблемы и задачи тематического геоинформационного картографирования. Отечественный и зарубежный опыт по автоматизации процессов создания тематических и специальных карт. Формирование тематических и специальных баз данных. Требования к базам данных тематических и специальных карт.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.2. Автоматизация процессов тематического картографирования.

Автоматизированный выбор и построение элементов математической основы тематических карт. Особенности автоматизированного выбора картографических проекций тематических карт. Методы автоматизированного построения объектов тематического содержания карт. Автоматизированное создание картографической основы для тематических карт на основе картографической базы данных. Графические приемы генерализации специального и тематического содержания. Согласование общегеографического и тематического содержания (на примере создания социально-экономических и автонавигационных карт). Автоматизированный выбор способов картографического изображения Автоматизированное преобразование способов изображения картографируемых объектов с изменением масштабов карт. Автоматизированное создание карт природы (на примере геофизических и фенологических), социально-экономических карт (на примере карты людности, карты населения, промышленности и др.). Автоматизированное создание специальных карт (на примере автонавигационных карт).

Текущий контроль

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

Тема 1.3. Реализация процессов геоинформационного тематического картографирования

Особенности применения геоинформационных систем при создании тематических карт. Анализ и сравнение реализации процессов тематического картографирования в ГИС «Панорама», Аксиома, MapInfo, ArcGIS, QGIS. Функциональные возможности ГИС по реализации способов картографического изображения. Отображение тематической информации. Формирование справочно-информационных документов при создании тематических карт.

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: Экзамен, 1 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Автоматизация в тематической картографии

Контролируемые ИДК: ПК-3.2 ПК-9.2

Тема 1.1. Теоретические основы геоинформационного тематического картографирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Выбор и анализ исходных данных. Формирование тематической базы данных. Проектирование тематических карт

Тема 1.2. Автоматизация процессов тематического картографирования.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Автоматизированный выбор элементов математической основы тематической карты

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Согласование общегеографического и тематического содержания создаваемых карт

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. К каким объектам должна быть привязана статистическая информация в тематической базе данных для ее отображения на карте способом картограммы?

1. К объектам гидрографии
2. К населенным пунктам
3. К дорожной сети
4. К административным единицам

2. Какой метод классификации статистических данных формирует классы с равным количеством записей (объектов)?

1. Естественные интервалы
2. Равные интервалы
3. Квантили
4. Стандартное отклонение

3. Какой подход выбора масштаба картографирования не используется в мелкомасштабном тематическом картографировании?

1. по требуемой точности измерений
2. по формату карты и размеру территории картографирования
3. по густоте картографируемых объектов

4. Определите итоговый масштаб производной цифровой картографической основы на основе вычисленных знаменателей масштабов по высоте и ширине рамке карты (Мх = 1 331 833, Му = 2 609 141). Округление до 500 000.

5. При автоматизированном выборе математической основы производной карты в ГИС сначала выбирается масштаб или проекция?

6. При расчетах коэффициентов густоты и графической нагрузки элементов содержания цифровых картографических основ используется М -_____ масштаб карты, выраженный числом км в 1 см.

7. 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

8. Выберите первоначальный состав картографической базы данных, определяющий содержание типовых географических основ

1. Гидрография
2. Рельеф
3. Населенные пункты
4. Пути сообщения
5. Растительность
6. Границы

9. Что обозначают первый и второй разряд кода ОКТМО - Общероссийского классификатора территорий муниципальных образований?

1. Субъект Российской Федерации
2. Населенный пункт в пределах субъекта РФ
3. Городские или сельские округа
4. Обозначение территории в местной муниципальной структуре

10. Метод использующий при классификации точки разрыва

1. Квантили
2. Равных интервалов
3. Естественные интервалы

Тема 1.3. Реализация процессов геоинформационного тематического картографирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Автоматизированное создание карт природы и социально-экономических карт в геоинформационной системе

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ПК-3.2 ПК-9.2
Вопросы/Задания:

1. Тематическое геоинформационное картографирование. Основные проблемы, задачи и перспективы развития.

2. Отечественный и зарубежный опыт по автоматизации процессов создания тематических и специальных карт.

3. Особенности выбора картографических проекций тематических карт.

4. Автоматизированный выбор и построение элементов математической основы тематических карт.

5. Методы автоматизированного построения объектов тематического содержания карт.

6. Графические приемы генерализации специального и тематического содержания.

7. Автоматизированное согласование объектов общегеографического и тематического содержания.

8. Автоматизированный выбор способов картографического изображения.

9. Преобразование способов изображения картографируемых объектов с изменением масштаба карт.

10. Реализация выбора способов картографического изображения в ГИС.

11. Построение тематических карт на основе методов пространственного моделирования в ГИС.

12. Нормализация и классификация данных при создании тематических карт в ГИС.

13. Требования к базам данных тематических и специальных карт.

14. Формирование и преобразование тематических баз данных для создания специальных (автонавигационных) карт.

15. Технология расчета густоты и графической нагрузки объектов тематического содержания карт.

16. Технология расчета густоты и графической нагрузки объектов общегеографического содержания тематических карт.

17. Формирование справочно-информационных документов при создании тематических карт.

18. Автоматизированное создание социально-экономических карт.

19. Автоматизированное создание карт природы.

20. Автоматизированное создание автонавигационных карт.

21. Построение макета компоновки тематической карты в ГИС.

22. Формирование общегеографических основ тематических карт в ГИС.

23. Реализация отбора элементов общегеографической основы тематической карты в ГИС.

24. Формирование тематической базы данных в ГИС для реализации способа картограммы, количественного и качественного фона, картодиаграммы.

25. Формирование тематической базы данных в ГИС для реализации способа значков

26. Формирование тематической базы данных для карт природы (на примере фенологических карт)

27. Реализация согласования тематического и общегеографического содержания в ГИС

28. Классификация (группировка) данных в ГИС.

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

30. Создание картограммы в ГИС на основе двух показателей (количественного и качественного).

31. Создание линейных знаков в ГИС на основе двух показателей (количественного и качественного).

32. Реализация точечного способа в ГИС.

33. Реализация в ГИС способа ареалов.

34. Создание картодиаграммы в ГИС.

35. Построение в ГИС изолиний с послойной окраской.

36. Создание в ГИС статистических поверхностей.

37. Оформление тематических карт в ГИС.

38. Построение легенды тематической карты в ГИС.

39. Формирование справочно-информационных документов в ГИС.

40. Установление картографической проекции в ГИС. Создание картографической сетки.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И.К. Лурье. - Издательство КДУ, 2008. - 424 - 978-5-98227-270-6. - 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. Кузнецова В. П. Геоинформационное картографирование: практикум в MapInfo Professional: учебно-методическое пособие / В. П. Кузнецова. - Нижневартовск: НВГУ, 2022. - 165 с. - 978-5-00047- 624-6. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/296741 - Режим доступа: по подписке

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. http://standard.gost.ru/ - официальный интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

2. https://rosstat.gov.ru/ - Федеральная служба государственной статистики

3. https://portal.fppd.cgkipd.ru/main - Федеральный портал пространственных данных

4. http://qgis.org - Свободная географическая информационная система с открытым кодом (ГИС QGIS)

5. https://fenolog.rgo.ru/ - Русское географическое общество. "Окружающий мир"

6. https://gisp.gov.ru/ - Государственная информационная система промышленности (ГИСП)

7. https://icaci.org/ - Международная картографическая ассоциация (ICA)

8. https://docs.cntd.ru/ - Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов

9. https://axioma-gis.ru/ - ГИС Аксиома

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;
2. Axioma;
3. MapInfo;

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

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс
Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 15 шт.
Маркерная доска - 1 шт.
Плоттер - 1 шт.
Проектор - 1 шт.
Сканер - 1 шт.

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

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Автоматизация в тематической картографии» 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:
- работу над конспектом лекции;
- самостоятельное изучение отдельнх тем, параграфов;
- подготовку к практическому занятию;
- выполнение практических заданий и РГР;
- подготовку к текущему контролю;
- подготовку к промежуточной аттестации (экзамен).

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.