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

Картографический факультет
Кафедра географии

**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.04.03 ИНТЕГРАЦИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ СОЗДАНИИ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ»

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: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Доцент кафедры Географии, кандидат географических наук
Симонов А. В.

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 обучающимися теоретических знаний и практических навыков интеграции географических данных различного типа, содержания и территориально-го охвата с целью создания аналитических, комплексных и синтетических тема-тических карт современными геоинформационно-картографическими методами и технологиями, позволяющих сформировать общие и профессиональные компетенции, необходимые для обработки и пространственного анализа цифровой и аналоговой географической и картографической информации в процессе коллективной и индивидуальной проектной деятельности по созданию тематиче-ских карт различного назначения, содержания и направлений использования.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о современных геопространственных данных, их источниках, типах и формах представления, особенностях их интегрированного использования в задачах тематического картографирования;;
- изучение проблем пространственной, географической и тематической интеграции цифровых и аналоговых географических данных применительно к задачам тематического картографирования;
- знакомство с существующими методами и способами интеграции геопространственных данных в процессе создания тематических карт.;
- освоение навыков создания аналитических, комплексных и синтетических тематических карт с использованием современных картографо-статистических методов обработки геопространственных данных;
- Изучение возможностей применения геоинформационных систем и технологий в задачах интеграции геопростанственных данных для создания тематических карт..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-3 Способен проектировать картографические произведения, структуру баз пространственных данных, геоинформационных систем и геопорталов

ПК-3.1 Участвует в проектировании картографических произведенийв

Знать:

ПК-3.1/Зн2 Принципы и особенности проектирования общегеографических карт

ПК-3.1/Зн4 Принципы и особенности проектирования картографической продукции (произведений)

ПК-3.1/Зн9 Правила формирования метаданных

Уметь:

ПК-3.1/Ум1 Разрабатывать проекты карт

ПК-3.1/Ум4 Разрабатывать проекты (программы) карты, в том числе карт новых видов и типов

ПК-3.1/Ум8 Выбирать способы картографического отображения

Владеть:

ПК-3.1/Нв2 Навыками перенесения информации на карту

ПК-3.1/Нв3 Приемами изучения территории и особенностей картографируемых явлений

ПК-3.1/Нв12 Изучение территории и особенностей картографируемых явлений

ПК-4 Способен осуществлять контроль качества картографической продукции

ПК-4.1 Участвует в контроле качества картографической продукции

Знать:

ПК-4.1/Зн1 Требования, предъявляемые к качеству картографической и геоинформационной продукции

ПК-4.1/Зн3 Требования, предъявляемые к качеству картографической и геоинформационной продукции

ПК-4.1/Зн4 Критерии оценки качества данных различных типов

Уметь:

ПК-4.1/Ум1 Оценивать качество исходных материалов

ПК-4.1/Ум2 Применять нормативную документацию по контролю качества картографических и геоинформационных материалов

Владеть:

ПК-4.1/Нв1 Оценка качества и применимости исходных материалов (картографических, справочно-статистических) для создания и обновления карт

ПК-4.1/Нв2 Входной контроль качества исходных материалов, используемых для создания и обновления карт

ПК-4.1/Нв3 Входной контроль качества исходных материалов, ис-пользуемых для создания и обновления карт, геоинформа-ционных систем и баз пространственных данных

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.04.03 «Интеграция географических данных при создании тематических карт» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

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)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
7 семестр	72	2	34	38	Зачет
Всего	72	2	34	38	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

		занятия	ая работа	результаты несенные с своения

Наименование раздела, темы	Всего	Практические з	Самостоятельн	Планируемые р обучения, соотн результатами о программы
Раздел 1. Введение	**7**	**4**	**3**	ПК-3.1 ПК-4.1
Тема 1.1. Понятие интеграции географических данных	7	4	3	
Раздел 2. Пространственная интеграция данных	**9**	**4**	**5**	ПК-3.1 ПК-4.1
Тема 2.1. Определение пространственной интеграции	9	4	5	
Раздел 3. Географическая интеграция данных	**9**	**4**	**5**	ПК-3.1 ПК-4.1
Тема 3.1. Определение географической интеграции	9	4	5	
Раздел 4. Тематическая интеграция данных	**9**	**4**	**5**	ПК-3.1 ПК-4.1
Тема 4.1. Определение тематической интеграции	9	4	5	
Раздел 5. Типы географических данных. Оперирование географическими данными	**10**	**4**	**6**	ПК-3.1 ПК-4.1
Тема 5.1. Модели и типы пространственных географических данных	10	4	6	
Раздел 6. Работа с растровыми картами. Картографическая алгебра	**13**	**6**	**7**	ПК-3.1 ПК-4.1
Тема 6.1. Работа с растровыми картами	13	6	7	
Раздел 7. Картографо-статистические методы интеграции цифровых геопространственных данных	**15**	**8**	**7**	ПК-3.1 ПК-4.1
Тема 7.1. Применение математических методов в географических исследованиях	15	8	7	
Итого	**72**	**34**	**38**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Понятие интеграции географических данных

Представление об интеграции географических данных. Виды и уровни интеграции. Ошибки интеграции данных. Формулировка задач по интеграции географических данных

Текущий контроль

Вид (форма) контроля

Расчетно-графическая работа

Раздел 2. Пространственная интеграция данных

Тема 2.1. Определение пространственной интеграции

Геодезическая и математическая основы карты. Системы координат. Типы эллипсоидов, используемых в географических данных для ГИС. Датум. Понятия внутренней и внешней системы координат. Базовая карта и базовая система координат. Этапы перевода исходной карты в систему координат базовой карты.

Раздел 3. Географическая интеграция данных

Тема 3.1. Определение географической интеграции

Масштабные диапазоны карт проекта в ГИС. Набор географических основ. Авторская интерпретация географической основы. Локализация пространственных данных на карте.

Раздел 4. Тематическая интеграция данных

Тема 4.1. Определение тематической интеграции

Разновидности тематических карт, получаемых с помощью интеграции географических данных. Терминология, принятая для работы с географическими данными.

Раздел 5. Типы географических данных. Оперирование географическими данными

Тема 5.1. Модели и типы пространственных географических данных

Источники пространственных данных. Возможности оперирования географическими данными в зависимости от их типа.

Раздел 6. Работа с растровыми картами. Картографическая алгебра

Тема 6.1. Работа с растровыми картами

Растровые картографические источники географической информации. Понятие о картографической алгебре. Примеры использования картографической алгебры в задачах интеграции растровых геопространственных данных.

Раздел 7. Картографо-статистические методы интеграции цифровых геопространственных данных

Тема 7.1. Применение математических методов в географических исследованиях

Сущность и основные понятия картографо-статистического моделирования. Применение методов картографо-статистического моделирования в задачах интеграции геопространственных данных при создании тематических карт.

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, 7 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-4.1

Тема 1.1. Понятие интеграции географических данных

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-4.1

Вопросы/Задания:

1. Дать описание существующих моделей геопространственных данных

2. Дать описание существующих принципов классификации тематических карт

3. Дать описание свойств и качеств различных источников геопространственных данных

4. Дать описание свойств и качеств цифровых картографических источников геопространственных данных

5. Дать описание свойств и качеств цифровых аэрокосмических геопространственных данных

6. Какие обязательные слои включает цифровая базовая карта-основа тематического картографирования, предназначенная для интеграции геоданных?

7. Понятие о математико-картографического моделирования геопространственных данных

8. Объясните сущность метода статистических группировок

9. Перечислите и охарактеризуйте исторические этапы «математизации» географии

10. Применение процедуры топологического оверлея "точка-в-полигон" с перестройкой таблицы атрибутов

11. Создание производной карты путем переклассификации пространственных объектов.

12. Пространственные свойства тематических цифровых объектов на карте

13. Принципы комплексного и синтетического тематического картографирования

14. Способы использования ментальных тематических карт в задачах интеграции геоданных в задачах тематического картографирования

15. Перечислите способы локализации геопространственной информации на тематических картах

16. Дать описание графо-аналитического метода анализа тематических карт

17. Дать описание свойств и качеств различных источников геопространственных данных

18. Дать описание свойств и качеств цифровых статистических источников геопространственных данных

19. Какие существуют виды географического анализа тематических карт?

20. Дайте определение и перечислите свойства ментальных тематических карт

21. Как называется трехмерный рисунок географического пространства, совмещающий перспективное изображение какой-либо поверхности, про-дольный и поперечный профили?

1. 1. Аппликата
2. 2. Картодиаграмма
3. 3. Блок-диаграмма
4. 4. Картометрика

22. Назовите основной тренд в сфере пространственных данных

1. Совершенствование нормативных и правовых основ работы с пространственными данными в среде географических и иных информационных систем.
2. Стремительное развитие технологий и способов сбора и обработки цифровых пространственных данных
3. Появление новых моделей в бизнес-аналитике, ассимилирующих пространственные данные.

4. Расширение киберугроз, вызывающих повышение требований к безопасности хранения пространственных данных и доступа к ним.

23. Что такое анализ тематической карты?

1. Процесс всестороннего рассмотрения элементов и свойств карты в целях выяснения степени пригодности карты к использованию в конкретных целях (научно-исследовательских, образовательных, практических и др.).
2. Последовательное исследование содержания карты в интересах выявления географических особенностей и свойств картографируемой территории.
3. Определение тематического содержания карты и способов его картографическо-го отображения.
4. Выявление достоинств и недостатков составления и оформления тематической карты

24. Что такое геопространственные данные?

1. Данные о пространственных объектах, включающие сведения об их местоположении и свойствах, пространственных и непространственных атрибутах.
2. Набор цифровых данных, которые индивидуально или в определенной совокупности определяют географическое положение, форму, ориентацию и содержание реальных пространственных объектов
3. Данные, связанные с определенными местами на поверхности Земли или содержащие информацию о них, включая трехмерную информацию
4. Данные о пространственных объектах и их наборах.

25. Что такое картографическая алгебра?

1. Анализ и обработка картографических растровых слоев с помощью различных математико-логических операций или их комбинаций для получения производных картографических растровых изображений
2. Растровые преобразования данных дистанционного зондирования «Point-to-Point” в виде арифметических и логических операций, а также операций сравнения.
3. Логико-арифметическая обработка растрового слоя как единого целого, подобная матричным операциям в математике, осуществляемая в среде геоинформационных систем.
4. Алгебраический аппарат, с помощью которого можно запускать все инструменты, операторы и функции функционального программного модуля для выполнения задач пространственного анализа.

26. Что такое краудсорсинг

1. 1. Цифровой навигационный трекинг
2. 2. Способ получения цифровых данных сервисов, основанных на определении местоположения
3. 3. Процесс привлечения анонимных людских ресурсов к работе по получению и актуализации цифровых геопространственных данных
4. 4. Формирование цифровой картоосновы для создания государственного ка-дастра недвижимости

27. Что такое математико-картографическое моделирование?

1. Накопление баз геопространственных данных, их систематизация, математическая обработка и картографический анализ.
2. Картографическая визуализация результатов математической обработки цифровой статистической информации.
3. Органическое комплексирование математических и картографических моделей для конструирования и анализа тематического содержания карт
4. Создание цифровых тематических карт с использованием математико-статистического моделирования геопространственных данных

28. Что такое Национальная инфраструктура пространственных данных (НИПД)?

1. 1. Информационная система, реализующая структуру географических данных, метаданных, пользователей и инструментов, которые интерактивно связаны для эффективного и гибкого использования пространственных данных.
2. 2. Информационно-телекоммуникационная система, обеспечивающая доступ к

распределенным ресурсам пространственных данных, а также распространение и обмен данными в общедоступной глобальной информационной сети в целях повышения эффективности их производства и использования.
3. 3. Технология, политика, стандарты, человеческие ресурсы и связанные с ними действия, необходимые для получения, обработки, распространения, использования, обслуживания и сохранения пространственных данных.
4. 4. Скоординированная серия соглашений о технологических стандартах, институциональных механизмах и политиках, которые позволяют пользователям находить и использовать геопространственную информацию для целей, отличных от тех, для которых она была создана.

29. Что такое синтетическая карта?

1. 1. Интегральное картографическое изображение пространственного объекта или явления в единых синтетических показателях.
2. 2. Тематическая карта, отображающая явление как единое целое на основе совмещения ряда показателей.
3. 3. Целостное пространственное отображение явлений в результате интерпретации наиболее существенных показателей, их соединения и обобщения с учетом связей между ними.
4. 4. Тип тематической карты, построенной на основе применения методов объек-тивного математико-картографического моделирования, и отражающей главные целостные особенности картографируемых территориальных систем.

30. Что такое точность позиционирования геоданных

1. 1. Точность положения пространственных объектов в заданной системе координат
2. 2. Соответствие заявленных значений координат значениям координат, принятым или считающимся правильными;
3. 3. Соответствие относительного положения объектов в наборе данных их соответствующим исходным положениям, принятым или считающимся правильными;
4. 4. Позиционирование геоданных по значениям, принятым или считающимся правильными

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Бугаевский Л.М. Геоинформационные системы : Учебное пособие для вузов. / Л.М. Бугаевский, В.Я. Цветков. - Издательство Златоуст, 2000. - 222 - 5-7259-0057-3. - 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. Лайкин В. И. Геоинформатика: учебное пособие / В. И. Лайкин, Г. А. Упоров. - Геоинформатика - Комсомольск-на-Амуре, Саратов: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 162 с. - 978-5-85094-398-1, 978-5-4497-0124-4. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/86457.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://qgis.org - Свободная географическая информационная система с открытым кодом (ГИС QGIS)
2. http://standard.gost.ru/ - официальный интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
3. https://portal.fppd.cgkipd.ru/main - Федеральный портал пространственных данных
4. https://gis-lab.info/ - Неформальное сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ

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. Notepad++;

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)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Интеграция геоданных при создании тематических карт» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.
Самостоятельная работа студентов (СРС) обеспечивает усвоение теоретического учебного материала, способствует получению навыков решения практических задач. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на персонификацию контроля за качеством обучения. 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:
- работа над конспектом лекции;

- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных практических заданий и РГР;
- самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов;
- подготовка к промежуточной аттестации.

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.