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

Факультет управления территориями
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
16 февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.В.ДВ.02.02 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность(профиль) подготовки: Управление земельно-информационными системами

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2024

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 902

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Зозуля В. В.	Рассмотрено	31.01.2024, № 01-24

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 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-1 Способен управлять информационными ресурсами в сфере государственного кадастрового учета и регистрации прав на недвижимое имущество

ПК-1.1 Организует работы по созданию и редактированию контента

Знать:

ПК-1.1/Зн3 Основы проектирования структуры тематических баз данных

ПК-1.1/Зн4 Теоретические основы статистического картографирования и картографирования временных изменений

Уметь:

ПК-1.1/Ум3 Проводить предварительную обработку пространственных данных для их визуализации

ПК-1.1/Ум4 Применять разные способы картографического изображения на тематических картах

Владеть:

ПК-1.1/Нв3 Проектированием и редактированием картографических материалов геоинформационных систем

ПК-1.2 Управляет информацией из различных источников

Знать:

ПК-1.2/Зн3 Картографические источники и методы их сбора

Уметь:

ПК-1.2/Ум3 Организовать эффективный сбор и обработку картографической информации

Владеть:

ПК-1.2/Нв3 Приемами анализа карт для извлечения количественной и качественной информации о структуре, связях и динамике социально-экономических и природно-общественных пространственных систем и их компонентов

ПК-1.3 Контролирует наполнение сайта

Знать:

ПК-1.3/Зн3 Специализированные программные комплексы и приложения, используемые в картографии

Уметь:

ПК-1.3/Ум3 Пользоваться специализированными геопространственными системами и инструментами визуализации данных

Владеть:

ПК-1.3/Нв3 Специализированные программные комплексы и приложения, используемые в картографии

ПК-1.4 Осуществляет локальные изменения структуры сайта

Знать:

ПК-1.4/Зн2 синтаксис и семантику языка запросов SQL для извлечения, сортировки, фильтрации и обработки данных из таблиц реляционной базы данных в своей профессиональной деятельности

Уметь:

ПК-1.4/Ум1 выполнять локальные изменения структуры сайта, такие как корректировка разделов, обновление навигации, модификация форм ввода данных и оптимизация представления информации, без нарушения целостности данных и функционирования ресурса

Владеть:

ПК-1.4/Нв2 навыками составления SQL запросов для извлечения, редактирования и обработки данных из таблиц реляционной базы данных в своей профессиональной деятельности

ПК-1.5 Анализирует информационные потребности посетителей сайта

Знать:

ПК-1.5/Зн2 синтаксис и семантику расширенных возможностей языка запросов SQL для обработки и анализа данных из таблиц реляционной базы данных в своей про-фессиональной деятельности

Уметь:

ПК-1.5/Ум2 применять расширенные возможности языка запросов SQL для обработки и анализа данных из таблиц реляционной базы данных в своей профессиональной деятельности

Владеть:

ПК-1.5/Нв2 навыками использования расширенных возможностей языка запросов SQL (хранимые процедуры, триггеры, курсоры) при обработке и анализе данных из таблиц реляционной базы данных в своей профессиональной деятельности

ПК-1.6 Подготавливает отчетность по сайту

Знать:

ПК-1.6/Зн1 организацию процесса сбора и обработки данных для формирования отчетности, включая интеграцию данных из различных систем и источников

Уметь:

ПК-1.6/Ум1 собирать и систематизировать данные, необходимые для формирования отчетов по деятельности сайта, используя базы данных и специализированные сервисы Росреестра

Владеть:

ПК-1.6/Нв1 навыками создания и автоматизации отчетов, включая настройку выборок данных, формирование сводных таблиц, визуализацию показателей и экспорт в требуемые форматы

ПК-1.7 Поддерживает процессы модернизации и продвижения сайта

Знать:

ПК-1.7/Зн2 Современные способы визуализации пространственных дан-ных и методы их реализации

Уметь:

ПК-1.7/Ум2 Реализовать различные способы визуализации пространствен-ных данных

Владеть:

ПК-1.7/Нв2 Навыками создания таблиц, диаграмм, текста, картографических иллюстраций, анаморфоз

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.02.02 «Визуализация пространственных данных» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

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)
3 семестр	108	3	16	32	24	Экзамен (36)
Всего	108	3	16	32	24	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. Визуализация пространственных даннных	**72**	**16**	**32**	**24**	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4
Тема 1.1. Основы визуализации пространственных данных	16	4	6	6	

Тема 1.2. Картографическая визуализация статистических данных	38	8	20	10	ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7
Тема 1.3. . Картографирование времени	18	4	6	8	
Итого	**72**	**16**	**32**	**24**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Визуализация пространственных даннных

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
Практическая работа

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) дан-ных.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. 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
Расчетно-графическая работа

Тема 1.3. . Картографирование времени

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: Экзамен, 3 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Визуализация пространственных даннных

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7

Тема 1.1. Основы визуализации пространственных данных

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Тема 1.2. Картографическая визуализация статистических данных

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. Дана таблица с показателями для картографирования. Какой способ картографического изображения следует использовать для составления тематической карты?

1. Точечный
2. Значков
3. Картограмма
4. Картодиаграмма

Таблица – Численность населения городов Саратовской области на 1 января 2013 года

Саратовской области на 1 января 2015 года

Города	Численность населения, тысяч человек
Саратов	839,8
Энгельск	212,9
Балаково	196,2
Балашов	80,7
Вольск	65,2
Ртищево	40,6
Пугачев	41,4
Петровск	30,4
Аткарск	25,4
Красноармейск	23,9
Маркс	31,7
Хвалынск	13,0

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

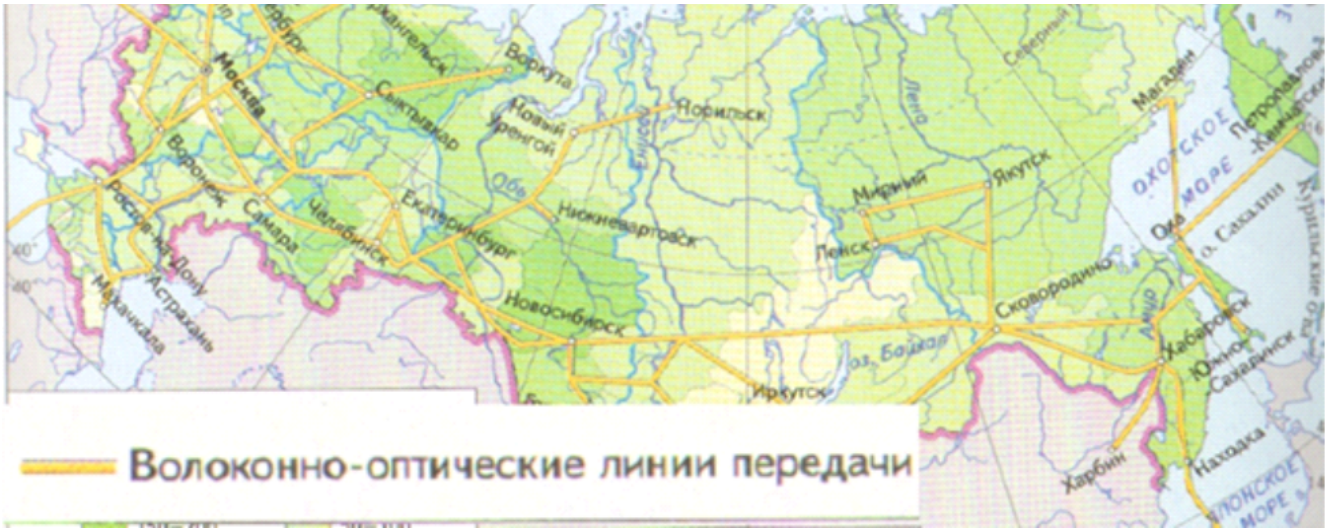
1. Картограммы
2. Количественного фона
3. Качественного фона
4. Значков

4. На любой тематической карте обязательно показываются следующие элементы

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

5. На тематической карте для показа волоконно-оптических линий передач применен способ:

1. Знаков движения
2. Изолинейный
3. Линейных знаков



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

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

7. На тематической карте кривые, проходящие через точки с одинаковым количественным показателем, называются _____

8. Тематическая карта содержит _____ элементы и тематические элементы

9. В качестве операционно-территориальных единиц (ОТЕ) могут выступать:

1. ячейки регулярной или нерегулярной сетки, наложенной на исследуемую территорию
2. атрибуты объекта
3. ячейки растра
4. административно-территориальные единицы
5. населенные пункты

10. 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

11. Для способа картодиаграммы обязательным является показ на карте

1. границ территориальных единиц
2. озер и водохранилищ
3. дорожной сети
4. всех городов

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

15. В проекте QGIS сохраняются

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

2. Объекты карты
3. Пространственные запросы

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

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

17. 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

18. Метод использующий при классификации точки разрыва

1. Квантили
2. Равных интервалов
3. Естественные интервалы

19. Метод который разбивает диапазон значений атрибута на поддиапазоны равного размера

1. Естественные интервалы
2. Квантили
3. Равных интервалов

20. Модули QGIS необходимы

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

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Тема 1.3. . Картографирование времени

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7

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. Способ картодиаграммы

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

17. Основное и дополнительное содержание карт.

18. Принципы оформления карт.

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

20. Временной масштаб анимаций.

21. Формирование тематических баз данных в ГИС

22. Выбор и установление картографической проекции в ГИС

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

24. Реализация в ГИС способа картограммы на основе двух показателей (количественного и качественного).

25. Построение в ГИС изолиний с послойной окраской

26. Создание в ГИС статистических поверхностей.

27. Создание картодиаграммы в ГИС.

28. Построение анаморфоз в ГИС

29. Создание и размещение подписей в ГИС

30. Оформление тематических карт в ГИС.

31. Построение легенды в ГИС.

32. Создание картографической анимации на основе серии тематических карт

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Капралов Е.Г. Геоинформатика: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Тикунова. / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев. - Издательский центр "Академия", 2005. - 480с., (8) с цв. ил. - 5-7695-1924-X. - 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://rosstat.gov.ru/ - Федеральная служба государственной статистики
2. https://nationalatlas.ru/ - Национальный атлас России
3. https://portal.fppd.cgkipd.ru/main - Федеральный портал пространственных данных

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)

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

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет выработать навыки 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.
- подготовку к практическому занятию.
- выполнение практических заданий.
- подготовку к текущему контролю.
- подготовку к промежуточной аттестации (экзамен).

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставлен-ных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на ввод-ной 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.