

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»
Кафедра географии

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической работе
_____ Ю.А. Устименко
«7» сентября 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.01.01 ГИС в тематическом картографировании

Направление подготовки – 05.04.02 География
Направленность (профиль) – Стратегическое и территориальное планирование
Форма обучения - заочная
Курс 2
Семестр – 3
Всего зачетных единиц – 3, часов – 108

Форма отчетности: зачет – 3 семестр.

Программу разработал
кандидат географических наук Т.В. Ватлина

Одобрена на заседании кафедры
«31» августа 2022 г., протокол №1

Смоленск

2022

1. Место дисциплины в структуре ОП

«ГИС в тематическом картографировании» относится к блоку Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 05.04.02 «География».

Дисциплина изучается в 3-м семестре, поэтому курс строится на знаниях по ранее изученным дисциплинам: «Теория регионального развития», «Современные информационно-коммуникационные технологии в научных исследованиях» и др. В дальнейшем знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для освоения следующих дисциплин: «Геополитические и геоэкономические проблемы регионального развития», «Географическое районирование», «Факторы регионального развития» и др.

В ходе освоения дисциплины предусмотрено взаимосвязанное изучение принципов территориального планирования и проектирования как одного из инструментов рациональной организации территории, а также геоинформационного картографирования, как области знаний об источниках и средствах анализа пространственно-временной информации. При подготовке уделяется внимание приобретению практических навыков реализации конкретных задач территориального планирования и проектирования средствами геоинформационных технологий.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ПК-2 – Способен использовать стандартное и специализированное программное обеспечение (в т.ч. ГИС) для формирования баз данных о состоянии природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем	Знать: концептуальные понятия тематического картографирования, теоретические основы моделирования геосистем средствами ГИС; функции обработки и анализа данных в ГИС. Уметь: самостоятельно использовать ГИС-технологии для решения задач территориального планирования. Владеть: навыками применения геоинформационных инструментов для решения практических задач, методами выполнения картографических работ в наиболее популярных и востребованных ГИС-программах.

3. Содержание дисциплины

Основные положения и задачи геоинформационного картографирования. Получение и представление данных в ГИС. Технологии вывода картографических изображений. Методы геоинформационного картографирования. Применение пространственных моделей при создании карт. Формализация и алгоритмизация процесса картографирования.

Географическая информация и информационное моделирование. Тематическое картографирование. Способы картографического изображения.

Геоинформационный анализ (ГИС-анализ). Классификация аналитических методов. Виды пространственного анализа в ГИС. Картометрические функции. Выборки и запросы. Классификация и буферизация. Сетевой анализ. Операции наложения. Пространственные распределения.

Геоинформационное картографирование как технологическая основа для создания информационной системы обеспечения градостроительной деятельности в субъекте РФ.

Использование ГИС-технологий для создания современных проектов схем территориального планирования регионов РФ. Геоинформационное картографирование как фундаментальный инструмент для комплексного анализа аналитического и оценочного блока «Комплексная оценка территории». Применение геоинформационного картографирования для решения комплексных задач территориального планирования.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
3 семестр					
1.	Получение и представление данных в ГИС. Технологии вывода картографических изображений.	16	-	-	16
2.	Тематическое картографирование. Способы картографического изображения.	18	-	2	16
3.	Географическая информация и информационное моделирование.	18	-	2	16
4.	Геоинформационный анализ (ГИС-анализ). Классификация аналитических методов. Виды пространственного анализа в ГИС.	18	-	2	16
5.	Практическое применение геоинформационного картографирования в территориальном планировании и проектировании	18	-	2	16
6.	Геоинформационное картографирование в пространственном планировании.	16	-	-	16
7.	Подготовка к зачету	4	-	-	4
ИТОГО		108	-	8	100

5. Виды образовательной деятельности

Лабораторные занятия

Лабораторная работа № 1

Тематическое картографирование. Способы картографического изображения (2 ч.)

Задание 1.

Знакомство с компонентами тематического картографирования в QGIS на основе исходной информации, которая предоставляется преподавателем в формате проекта QGIS (*.prj), shape-файлов.

Задание 2.

Выбор оптимального способа представления разных пространственных объектов на основе анализа набора shape-файлов.

Лабораторная работа № 2

Географическая информация и информационное моделирование (2 ч.)

Задание 1.

Создание базы геоданных в QGIS на основе исходной статистической информации, с координатной привязкой, которая предоставляется преподавателем в формате документа Excel.

Задание 2.

Определение способа представления разных пространственных объектов. Объекты группируются в классы объектов, в которых каждый набор имеет единое географическое

представление. Земельные участки представляются как полигоны, улицы – как линии, абсолютные отметки высот, объекты недвижимости и т.п. – точки.

Задание 3.

Формирование набора данных ГИС в виде упорядоченных наборов векторных объектов (наборы точек, линий и полигонов).

Просмотр и присвоение атрибутивной информации к объектам. Привязка пространственных объектов и атрибутивной информации. Просмотр атрибутивной информации по одному или нескольким выбранным объектам.

Задание 4.

Знакомство с организацией глобальной инфраструктурой пространственных данных. Ключевые web-узлы.

Лабораторная работа № 3

Геоинформационный анализ (ГИС-анализ). Классификация аналитических методов. Виды пространственного анализа в ГИС (2 ч.)

Задание 1.

Знакомство с инструментами в QGIS для обработки пространственной информации (наборы данных, поля атрибутов и картографические элементы для вывода карт на печать).

Задание 2.

Анализ и сопоставление растровых данных, в т.ч. материалов дистанционного зондирования Земли; анализ пространственных признаков объектов на изображении, перевычисления в новую систему координат, слияния и нарезка на листы.

Задание 3.

Компоненты тематического картографирования QGIS. Их назначение. Создание сценария моделирования ситуации в 2D и 3D режимах в ArcGIS Desktop. Методика выполнения оценочного моделирования.

Лабораторная работа № 4

Практическое применение геоинформационного картографирования в территориальном планировании и проектировании (2 ч.)

Задание 1.

Привязка электронных документов и мультимедиа информации к нескольким объектам на электронной карте.

Задание 2.

Просмотр сведений обо всех электронных документах и мультимедиа информации. Получение сведений обо всех объектах на электронной карте, с которыми связан выбранный электронный документ. Просмотр истории создания и ведения электронных документов и мультимедиа информации по каждому объекту на электронной карте.

Задание 3.

Прогнозирование социально-экономического развития муниципальных образований средствами QGIS. Оценочное зонирование.

Самостоятельная работа

Тема 1. Получение и представление данных в ГИС. Технологии вывода картографических изображений.

Подготовить презентацию на одну из предложенных тем.

1. История развития геоинформационного картографирования
2. Геоинформатика в системе наук, понятие ГИС и ГИС-технология, «геоинформация» и «геоданные»
3. Геоинформационное картографирование и ее концепции
4. Геоматика и смежные дисциплины
5. Конвергенция геоинформатики и дистанционного зондирования
6. Формализация и алгоритмизация процесса картографирования.

7. Автоматизированное построение картографических знаков.
8. Построение электронной карты (методы визуализации пространственных данных).
9. Элементы цветового зрения и цветовые палитры.
10. Использование данных дистанционного зондирования для составления тематических карт.
11. Оценка возможностей прикладного программного обеспечения ГИС, САПР, СУБД.
12. Теория и методы современной геоинформатики. Социально-экономическая информация в ГИС-проектах для бизнеса.
13. Классификация ГИС продуктов по функциональности, по специализации и пр.
14. Особенности развития геоинформационного картографирования в XXI веке.
15. Прикладные аспекты использования ГИС-технологий в экономической и социальной географии.

Тема 2. Тематическое картографирование. Способы картографического изображения.

Письменно ответить на вопросы:

1. Какова разница между дискретными и непрерывными данными? Приведите примеры.
2. Каковы основные способы обозначения масштаба на карте? Каковы относительные преимущества каждого вида сообщения масштаба при использовании в ГИС?
3. Каково назначение легенды карты? Как легенда карты показывает связи между объектами и атрибутами?
4. Что такое картографические проекции?
5. Какие существуют виды искажений в проекциях?
6. Каковы основные типы проекций по видам нормальной сетки?
7. Каковы основные способы передачи информации на карте?
8. Какими знаками на карте отображаются точечные, линейные и площадные объекты? Приведите примеры.

Тема 3. Географическая информация и информационное моделирование.

Подготовить реферат, отражающий концепцию представления информации в ГИС. Рекомендуется в структуре реферата отразить следующие параметры:

1. Организация проекта, создание рабочего набора, сохранение данных.
2. Объекты картографирования и их представление в ГИС.
3. Геометрические примитивы и типы объектов.
4. Структура организации геоданных – послойная организация цифровой карты.
5. Атрибутивная таблица, картируемые и некартируемые таблицы.
6. Порядок открытия существующих таблиц (карт).
7. Функции управления слоями. Интерфейс пользователя, основное меню системы. Инструментальные панели. Основные функции и операции работы с существующими таблицами.
8. Представление геоинформации в различных окнах.
9. Открытие дополнительных окон и работа с ними.
10. Главные принципы работы с картографическими слоями (покрытиями), основными и вспомогательными элементами покрытий.

Тема 4. Геоинформационный анализ (ГИС-анализ). Классификация аналитических методов. Виды пространственного анализа в ГИС.

Письменно ответить на следующие вопросы:

1. Опишите структуру и форматы пространственных данных.
2. Какова сущность векторного представления геометрической информации?
3. Назовите особенность векторного топологического формата данных.
4. В чем сущность растрового представления геометрической информации?
5. Объясните, в чем принципиальные различия понятий «Геоинформационная (цифровая) модель местности», «Цифровая карта» и «Электронная карта».

6. Перечислите основные особенности банков, баз данных и СУБД.
7. Укажите базовые функции программных средств, используемых для ГИС-анализа.
8. Опишите сущность и содержание следующих групп функций ГИС: «сбор геопространственных данных», «преобразование данных» и «обеспечение разработки ГИС-приложений».
9. Опишите сущность и содержание следующих групп функций ГИС: «создание и управление базами геопространственных данных», «картографическая визуализация» и «формирование конечного ГИС-продукта».
10. Дайте характеристику группы функций ГИС «Пространственный анализ»: «Построение буферных зон», «Оверлей», «Сетевой анализ», «Анализ поверхностей».
11. Алгоритмы компьютерной обработки снимков для создания тематической карты.
12. Алгоритмы контролируемой классификации (ближайшего соседа, максимального правдоподобия).
13. Алгоритмы неконтролируемой классификации (кластеризация).
14. Задачи автоматизации картографической генерализации.
15. Семантическая и геометрическая генерализация.

Тема 5. Практическое применение геоинформационного картографирования в территориальном планировании и проектировании.

Подготовить презентацию на одну из предложенных тем.

1. Геоинформационное картографирование как технологическая основа для создания информационной системы обеспечения градостроительной деятельности в субъекте РФ.
2. История внедрения ГИС в пространственное планирование.
3. Основные задачи, геоинформационного картографирования в пространственном планировании.
4. Использование ГИС-технологий для создания современных проектов схем территориального планирования регионов РФ.
5. Геоинформационное картографирование как фундаментальный инструмент для комплексной оценки территории.
6. Значение геоинформационного картографирования для решения комплексных задач в пространственном планировании.

Тема 6. Геоинформационное картографирование в пространственном планировании.

Подготовить реферат на одну из предложенных тем.

1. ГИС в территориальном планировании
2. Муниципальные ГИС
3. Бизнес геоинформатика.
4. Импортзамещение в программном обеспечении
5. Мировой опыт использования ГИС в территориальном планировании
6. Сравнительный анализ возможностей программного обеспечения для целей территориального планирования.
7. Муниципальные ГИС. Применение ГИС-технологий в бизнесе, статистическом анализе состояния предприятий и организаций, сфере маркетинга и менеджмента.
8. Универсализм и всеобщность ГИС-приложений.
9. Новые сферы применения ГИС: экономическая геоинформатика, реинжиниринг, системная интеграция.
10. Проектирование и создание информационных и управляющих комплексов в сфере экономики с помощью ГИС-технологий.

При написании реферата необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- осветить основные положения темы реферата;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;

- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Объем реферата может составлять 15–20 страниц. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании реферата необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план реферата, в котором следует отразить: введение, в котором ставится цель и задачи исследования; историю и теорию вопроса (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); основную часть работы; заключение, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение (таблицы, карты и др.); в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Тест

1. Линия – это объект, состоящий из серии связанных друг с другом и имеет только длину
 - а) точек
 - б) отрезков
 - в) ломаных
2. Полигон — это площадь, ограниченная линией.
 - а) замкнутой
 - б) не замкнутой
 - в) произвольной
3. Какие задачи решает операция «Проверка полигонов»
 - а) выявление самопересечений полигонов.
 - б) выявление пустот между полигонами
 - в) выявление перекрытий
4. С какими объектами работает операция «Разрезать»:
 - а) область
 - б) эллипс
 - в) прямоугольник
 - г) скругленный прямоугольник
 - д) полилиния
 - е) прямая линия
 - ж) дуга
5. Растровым изображением называется компьютерное представление рисунка, фотографии или иного графического материала в виде набора раstra
 - а) точек
 - б) векторов
 - в) линий
6. Пространственные данные в ГИС могут быть представлены
 - а) в векторной форме
 - б) в растровой форме
 - в) в векторной и растровой формах
7. Географические объекты в ГИС классифицируют на
 - а) точки и линии
 - б) точки и полигоны
 - в) точки, линии, полигоны

8. В ГИС модель базы данных относится к
- сетевому типу
 - к реляционному типу
 - к иерархическому типу
9. Столбцы таблиц базы данных в ГИС называют
- записями
 - полями
 - атрибутами
10. Строки таблиц базы данных в ГИС называют
- записями
 - полями
 - атрибутами
11. Цифровые карты классифицируют
- по видам использующий и автоматизированных систем
 - по назначению
 - по способам предоставления информации
 - по формам представления
12. С какими из перечисленных типов растровых изображений работает MapInfo
- черно-белые
 - цветные
 - черно-белые, цветные, полутоновые
 - полутоновые
13. Цифровые карты классифицируют:
- по видам использующих их автоматизированных систем
 - по назначению
 - по видам и масштабам
 - способам представления (изображения) информации формам представления.
14. Цифровые карты классифицируют:
- по видам использующих их автоматизированных систем
 - по назначению
 - по видам и масштабам
 - способам представления (изображения) информации
 - формам представления.
16. Геоинформационные технологии
- технологии создания карт с помощью компьютера
 - технологическая основа создания географических информационных систем, позволяющая реализовать их функциональные возможности
 - технологии создания цифровых топологических и тематических карт и атласов
17. В качестве источников данных для формирования ГИС могут быть:
- картографические карты
 - данные дистанционного зондирования
 - результаты полевых обследований территорий
 - статистические данные
 - данные, полученные из литературы
18. Модель ГИС, в основу которой положен функциональный принцип включает компоненты:
- подсистему ввода и преобразования данных;
 - систему управления БД;
 - подсистему вывода данных;
 - подсистему предоставления информации;
 - пользовательский интерфейс.
 - подсистему обработки и анализа данных;
 - подсистему хранения данных;

- з) базу данных;
 и) справочную подсистему.
19. СУБД – это комплекс средств создания базы данных, поддержания ее в актуальном состоянии и организации поиска в ней необходимой информации
- а) математических средств
 б) методических средств
 в) технических средств
 г) программных средств
19. Укажите в каком порядке происходит поэтапная разработка программной оболочки ГИС:
- а) Анализ требований
 б) Кодирование
 в) Проектирование системы
 г) Эксплуатация и обслуживание
 д) Определение спецификаций
 е) Тестирование.
20. Общая структура геоинформационной системы формируется на этапе:
- а) кодирования
 б) проектирования
 в) тестирования.

Критерии выставления оценки за тест

- «Отлично» – 98–100% правильных ответов
 «Хорошо» – 74–97% правильных ответов
 «Удовлетворительно» – 51–75% правильных ответов
 «Неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов

Критерии оценивания презентаций

Критерии	Не зачтено	Зачтено
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. или раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано не менее 3 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы. Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные, с приведением примеров и/или пояснений.

Критерии оценивания рефератов

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	– актуальность проблемы и темы; – новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;

Критерии	Показатели
	– наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	– соответствие плана теме реферата; – соответствие содержания теме и плану реферата; – полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; – обоснованность способов и методов работы с материалом; – умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; – умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	– круг, полнота использования литературных источников по проблеме; – привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	– правильное оформление ссылок на используемую литературу; – грамотность и культура изложения; – владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; – соблюдение требований к объему реферата; – культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; – отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; – литературный стиль.

Шкала оценивания:

оценка «зачтено» ставится, если требования по всем заявленным критериям выполнены в полном объеме или имеются отступления от требований к реферированию, но тема реферата раскрыта;

оценка «не зачтено» ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценивания ответов на вопросы, оформляемые в письменном виде

Критерий	Зачтено	Незачтено
Полнота ответа на вопрос	+	-
Техническое оформление	+	-
Логичность изложения материала	+	-
Научность изложения материала	+	-
Оформление ссылок	+	-

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Критерии выставления зачета

Оценка «зачтено» ставится студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, предусмотренного программой, успешно выполнившему лабораторные работы, усвоившему основную литературу, рекомендованную по программе, понимающему закономерности функционирования геоинформационных систем; теоретические основы моделирования геосистем; функции обработки и анализа данных в ГИС, а также студенту обладающему навыками применения геоинформационных инструментов для решения практических задач, методами выполнения картографических работы в наиболее популярных и востребованных ГИС-программах.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, в значительной степени не усвоившему материал, предусмотренный программой, не понимающему закономерности функционирования геоинформационных систем; теоретические основы моделирования геосистем; функции

обработки и анализа данных в ГИС, а также студенту, обладающему слабыми навыками применения геоинформационных инструментов для решения практических задач, недостаточно владеющему методами выполнения картографических работ в наиболее популярных и востребованных ГИС-программах.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

Куприна, Л. Е. Туристская картография: учебное пособие для вузов /Л. Е. Куприна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 229 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15506-8. — Текст: электронный //Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508038>

7.2. Дополнительная литература

1. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учеб. для вузов. Москва: КДУ, 2016. с. 423.

2. Берлянт, А. М. Картография: учеб. для вузов. Москва: КДУ, 2014. 464 с.

3. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование: учебное пособие для вузов / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. М.: Издательство Юрайт, 2022. 147 с. Высшее образование). // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/490322> (дата обращения: 12.07.2022).

4. Комаров, С. И. Прогнозирование и планирование использования земельных ресурсов и объектов недвижимости: учебник для вузов / С. И. Комаров, А. А. Рассказова. М.: Издательство Юрайт, 2022. 298 с. [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/474053> (дата обращения: 12.08.2022).

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Федеральная служба государственной статистики (http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/).
2. ГИС-Ассоциация - сообщество профессионалов в области геоинформационных технологий (<http://gisa.ru>).
3. GIS-Lab — неформальное сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ (<http://www.gis-lab.info>).
4. The VEGETATION Programme (<http://www.spot-vegetation.com>).
5. EarthExplorer (<https://earthexplorer.usgs.gov/>).
6. Компания «Совзонд» — ведущий российский интегратор в области геоинформационных технологий и аэрокосмического мониторинга (<https://sovzond.ru/>).

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения учебных занятий – уч. корпус № 1, ауд. 42: беспроводной интерактивный планшет, ноутбук HP, мультимедийный проектор BenQ.

Помещение для самостоятельной работы – уч. корпус № 1, ауд. 12: учебная мебель (30 посадочных мест), компьютерный класс с выходом в сеть Интернет (17 компьютеров), принтер HP Deskjet 1280, сканер EPSONGT1500 A3.

9. Программное обеспечение

MicrosoftOpenLicense (WindowsXP, 7, 8, 10, Server, Office 2007–2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0

Владелец: Артеменков Михаил Николаевич

Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022