

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
академик РАН Добролюбов С.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТУРИЗМЕ**

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки:
05.03.02 «География»

Направленность (профиль) ОПОП:
«Рекреационная география и туризм»

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол № _____, дата _____)

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Рекреационная география и туризм» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемым последовательно по схеме интегрированной подготовки*).
ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М. В. Ломоносова от 30 декабря 2020 года (протокол № 1383).

Год (годы) приема на обучение: 2022

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП — относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения.
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях освоенной ранее школьной общеобразовательной программы.
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-4.Б <i>(формируется частично)</i> Способен осуществлять сбор, обработку, первичный анализ и визуализацию географических данных с использованием геоинформационных технологий.	ОПК-4.Б.1 Осуществляет сбор, обработку, первичный анализ и визуализацию географических данных с использованием геоинформационных технологий.	<p>Знать: теоретические основы функционирования ГИС и ее компонентов; основные инструменты работы с пространственными базами данных; основные используемые термины и понятия; об интерфейсе программного обеспечения и источниках пространственных данных; направления и тенденции применения ГИС в туризме и рекреации.</p> <p>Уметь: анализировать и структурировать геоинформационные данные; работать в специальных ГИС программах с геоинформационными базами данных и данными дистанционного зондирования; разрабатывать электронные карты на основе геоданных; применять геоинформационные технологии в туризме и рекреации.</p> <p>Владеть: навыками работы с программными ГИС средствами и открытыми источниками ГИС данных с использованием ресурсов Интернет; знаниями об основных функциях и возможностях ГИС программ; основными методами, способами и средствами получения, хранения, обработки географической информации; основами геоинформационных методов анализа данных и составления электронных карт.</p>

4. Объем дисциплины (модуля) 3 з.е., в том числе 54 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 54 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.
5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы*					Самостоятельная работа обучающегося Виды самостоятельной работы, часы			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Работа с лекционными материалами и дополнительной литературой	Практические работы, реферат	Всего	
Тема 1. Основы геоинформатики	18	3	6			9	2	7	9	
Тема 2. Модели пространственных данных	17	3	6			9	2	6	8	
Тема 3. Основы работы с ГИС и программное обеспечение	18	3	6			9	3	6	9	
Тема 4. Пространственные данные и их анализ	16	3	6			9	2	5	7	
Тема 5. Методы и средства получения пространственных данных	18	3	6			9	2	7	9	
Тема 6. Проблемы использования ГИС технологий в туризме и рекреации	18	3	6			9	3	6	9	
Промежуточная аттестация: экзамен	3	Устный зачет						3		3
Итого	108	18	36	54			54			

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

Тема 1. Основы геоинформатики

Понятие о геоинформатике. Связь геоинформатики с другими науками, технологиями и производством. Цели, задачи и структура изучаемого курса. Понятие о географической информационной системе. Классификации ГИС. Понятие геоинформационного картографирования. История вопроса: этапы развития геоинформатики и ГИС. Модели взаимодействия картографии, дистанционного зондирования и ГИС. Основные понятия: геоид, референц-эллипсоид, системы координат. Географическая и геодезическая системы координат. Плоские декартовы координаты. Относительные координаты. Проекции и проекционные преобразования. Равноугольные и равновеликие проекции. Цилиндрические проекции. Проекция Гаусса-Крюгера.

Тема 2. Модели пространственных данных

Растровые модели. Понятие пиксела (ячейки). Основы построения растровых моделей. Характеристики растровых моделей. Метод группового кодирования. Векторные нетопологические модели. Основные геометрические объекты (атомарные объекты): точки, линии, полигоны, рельефы (GRID-, TIN-модели). Особенности векторных моделей. Геометрические отношения (площади, периметры, пересечения и т.п.). Векторные топологические модели. Основные понятия. Топологические характеристики моделей. Примеры простейших отношений. Модели рельефов. Изолинии. Изоконтур. Структуры данных в геоинформатике. Атрибутивные данные. Три модели представления атрибутивных данных: иерархическая, сетевая и реляционная. Концепция баз данных в геоинформатике. Структуры пространственных данных. Пространственная индексация. Базы пространственных данных. Вопросы преобразования форматов. Конверторы. Обменные форматы. Вопросы стандартизации форматов.

Тема 3. Основы работы с ГИС и программное обеспечение

Обзор существующего программного обеспечения. Структура ГИС программ. Технические требования. Задачи ГИС программ. Ввод и управление данными. Источники пространственных данных и систематизация данных. Модели пространственной информации. Пространственные базы и банки данных. Задачи и функции систем управления базами данных. Ввод и привязка графической информации. Запрос и анализ данных, пространственное моделирование. Анализ атрибутивной информации в базе данных. Картометрический анализ.

Тема 4. Пространственные данные и их анализ

Преобразования представлений данных. Векторизация. Программы-векторизаторы. Растеризация. Программы-растеризаторы. Геокодирование. Операции преобразования форматов. Векторные и растровые форматы. Основные операции пространственного анализа. Сложные пространственные запросы. Операции с полигонами, построение буферных зон, оверлейные операции. Визуализация информации: электронные и компьютерные карты, трехмерные поверхности, картографические анимации, мультимедийное представление.

Тема 5. Методы и средства получения пространственных данных

Понятие данных дистанционного зондирования (ДДЗ). Технологии получения данных дистанционного зондирования. Виды и классификация. Обновление карт по ДДЗ. Спутниковые системы для получения ДДЗ. Системы глобального позиционирования GPS/

ГЛОНАСС. GPS-приемники. Получение данных с карт на бумажных носителях. Основы обработки данных дистанционного зондирования. Преимущества их включения в современные ГИС. Особенности программного обеспечения для обработки снимков. Современный фонд космических снимков.

Тема 6. Проблемы использования ГИС технологий в туризме и рекреации

Понятие туристско-рекреационной ГИС. Принципы составления базы данных для туристско-рекреационной ГИС. Информационные слои ГИС. Использование ГИС-технологий при проведении туристско-рекреационных исследований. Современные тенденции развития ГИС технологий. Примеры использования ГИС технологий в туризме и рекреации. Применение ГИС технологий для оценки туристско-рекреационного потенциала территории. Перспективные направления внедрения ГИС при проектировании туристско-рекреационного пространства. Теоретические и практические основы разработки и составления электронных картографических материалов для рекреации и туризма.

План проведения семинаров

Предлагается выполнить практические работы в картографических программах (ArcGIS, MapInfo) на заданные темы:

1. Проектирование структур данных для работы с пространственными объектами. Карта-Слой-Объекты (4 часа).
2. Программная реализация методов визуализации пространственных объектов в ГИС (4 часов).
3. Программная реализация методов пространственного анализа в ГИС (4 часа).
4. Общие вопросы создания цифровых векторных карт. Создание проекта пространственной базы данных. Сканирование бумажной карты. Подготовка растра к векторизации (2 часа).
5. Экспорт растровых данных в ГИС. Географическая привязка карты. (2 часа).
6. Векторизация данных и создание электронных карт. Топологические ошибки при векторизации. Устранение топологических ошибок (4 часа).
7. Наполнение карты атрибутами и анализ атрибутивной информации (4 часа).
8. Создание тематической карты туристских маршрутов на основе баз пространственных данных (6 часов).
9. Анализ пространственных взаимосвязей и основы растрового анализа в ГИС (создание карт углов наклона рельефа, расстояний до водотоков и домов и т.д. (6 часов).

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

Перечень примерных тем для рефератов

1. Международные геоинформационные проекты и программы.
2. Национальные геоинформационные проекты и программ.

3. Проблемы и перспективы использования электронных атласов.
4. Открытые и коммерческие ГИС-пакеты.
5. Проблемы использования данных дистанционного зондирования в рекреации и туризме.
6. Международные и национальные базы данных космических снимков.
7. Методы и приемы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических снимков.
8. Современное использование данных дистанционного зондирования в туризме и рекреации.
9. Международный и национальный опыт использования геоинформационных технологий в туризме.
10. Электронные карты как источник современной туристской информации.
11. Методы обработки пространственных геоданных.
12. Цифровые модели рельефа и их использование при проектировании туристско-рекреационного пространства.

Примерный перечень вопросов для устного опроса:

1. Связь геоинформатики с другими науками.
2. Понятие геоинформационных систем.
3. Определение геоида, референц-эллипсоида, эллипсоид Красовского.
4. Географическая система координат.
5. Геодезическая система координат. Сравнение с географической системой.
6. Проекции и проекционные преобразования.
7. Искажения длин, площадей и форматов объектов в различных проекциях.
8. Проекция Гаусса-Крюгера.
9. Растровые модели пространственных данных.
10. Характеристики растровых моделей.
11. Метод группового кодирования растров.
12. Векторные нетопологические модели пространственных данных.
13. Особенности форматов, реализующих векторные нетопологические модели.
14. Разновидность ДДЗ и источники их получения.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие о геоинформационных системах (ГИС).
2. Составные части геоинформационных систем. Их краткая характеристика.
3. Классификации ГИС.
4. Понятие о пространственно-привязанной информации.
5. Способы получения пространственно-привязанной информации.

6. Принципы работы GPS и ГЛОНАСС.
7. Виды данных, используемые в геоинформационных системах.
8. Растровая модель данных. Характеристики, достоинства и недостатки. Форматы представления.
9. Векторная нетопологическая модель данных. Характеристики, достоинства и недостатки. Форматы представления.
10. Векторная топологическая модель данных. Характеристики, достоинства и недостатки. Форматы представления.
11. Географическая система координат и виды проекций. Характеристики, достоинства и недостатки.
12. Понятия атрибутивной информации и баз данных.
13. Понятие СУБД. Составные части СУБД.
14. Понятие библиотек условных знаков.
15. Принципы организации данных в ГИС.
16. Программное обеспечение ГИС.
17. Данные дистанционного зондирования. Виды, характеристики.
18. Виды космических снимков. Их основные характеристики.
19. Общая схема дешифрирования ДДЗ.
20. Технология решения задач с использованием ГИС.
21. Географические и атрибутивные данные.
22. Аппаратная платформа ГИС. Способы ввода данных в ГИС.
23. Типы объектов пространственных данных в ГИС.
24. Ошибки оцифровки карт.
25. Анализ информации в ГИС.
26. Буферизация. Оверлейные операции (наложение).
27. Операции над слоями в ГИС.
28. Применение ГИС в туризме и рекреации.
29. Источники данных для создания ГИС для туризма и рекреации.
30. Программное обеспечение: ArcGIS.
31. Программное обеспечение: MapInfo.

Примерный перечень практических контрольных заданий

1. Визуализация и оформление точечных, площадных, линейных объектов.
2. Настройка компоновки карт.
3. Привязка карты
4. Создание геопространственной базы данных и ее наполнение
5. Векторизация растровых данных.

6. Построение карты методом картограмм и картодиаграмм на основе табличных данных и их привязки.
7. Создание карт углов наклона рельефа, расстояний до водотоков и домов.
8. Осуществить визуализацию методом изолиний с послышной окраской, строить профиль по полученной поверхности.

Шкала и критерии оценивания

Промежуточная аттестация — *устный зачет*.

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания (виды оценочных средств: <i>устные опросы</i>)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения (виды оценочных средств: <i>практические контрольные задания, реферат</i>)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: <i>практические контрольные задания, реферат</i>)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы:

Основная литература:

1. Зотов, Р. В. Геоинформатика : учебное пособие / Р. В. Зотов. — Омск: СибАДИ, 2020. — 153 с.
2. Мартынова, М. И. Геоэкология. Оптимизация геосистем: учебное пособие / М.И. Мартынова ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009. – 88 с.

3. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс: учебник / М. Я. Брынь, Е. С. Богомолова, В. А. Коугия, Б. А. Лёвин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 288 с.
4. Советов Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы. Учебник / Издательство: Лань, 2021 г.
5. Цветков В. Я. Основы геоинформатики. Учебник / Издательство: Лань, 2022 г.

Дополнительная литература:

1. Геоинформатика. В 2-х кн. Учебн. для вузов. Под ред. В.С.Тикунова. 3-е изд., перер. и доп / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов, и др. — М.: Академия, 2010. — 432 с.
2. Карпова, И. П. Базы данных: курс лекций и материалы для практических занятий: учебное пособие / И. П. Карпова. — СПб. [и др.]: Питер, 2013. — 240 с.
3. Лурье И. К., Самсонов Т. Е. Основы геоинформатики. — Географический факультет МГУ Москва, 2016. — 200 с.
4. Самсонов Т.Е. Практикум по геоинформатике. — Географический факультет МГУ Москва, 2018. — 200 с. [электронное издание] URL: <https://tsamsonov.github.io/arcgis-course/>
5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-geoinformatsionnyh-sistem-v-turisticheskoy-biznese> (дата обращения: 24.10.2018).
6. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов // Ю.Б. Баранов, А.М. Берлянт, Е.Г. Капралов и др. — М.: ГИС-Ассоциация, 1999. — 204 с.
7. Информатика в географии, экологии и природопользовании / В. С. Тикунов, Е. Г. Капралов, В. И. Кравцова и др. — Издательский центр Академия Москва, 2013. — 572 с.
8. Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований. — Издательский центр Академия Москва, 2011. — 416 с.
9. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. — Книжный дом Университет Москва, 2016. — 424 с.
10. Самсонов Т. Е. Мультимасштабное картографирование рельефа: общегеографические и гипсометрические карты. — LAP Lambert Academic Publishing Saarbrucken, 2011. — С. 208.

- Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Adobe Photoshop
2. ArcGIS: ArcMap, ArcCatalog, ArcGlobe или ArcScene
3. Corel Draw
4. MapInfo
5. QGIS

- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем не требуется

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
 1. <http://www.gisa.ru> - Журнал «Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации»
 2. <http://www.sasgis.org/> - геосервис SASGIS
 3. <https://landsat.gsfc.nasa.gov/education/> - интернет-портал программы LANDSAT NASA/USGS
 4. <http://www.landsat.org/worldclickmap.html> - каталог для поиска снимков Landsat
 5. <http://www.usgs.gov> - Геологическая служба США (USGS);
 6. <http://arc.iki.rssi.ru> - Институт космических исследований РАН (ИКИ РАН)
 7. <http://icaci.org> - Сайт Международной картографической Ассоциации
 8. <http://www.gis-lab.info> - русскоязычный портал, содержащий сведения по дистанционному зондированию Земли, ГИС-анализу, всем видам обработки ДДЗ
 9. <http://glcf.umd.edu/data/> - информационный ресурс по ГИС и ДЗЗ, поддерживаемый NASA
 10. <http://www.roskosmos.ru> - Федеральное космическое агентство (Роскосмос)
 11. <http://www.scanex.ru> - Центр Дистанционного зондирования Земли Инженерно-технологический центр СканЭкс (ИТЦ СканЭкс)
 12. <http://www.webgeo.ru> - Портал «География – электронная земля»,
 13. www.lr.ru/fonds/maps/ – Фонд картографических материалов Российской национальной библиотеки
 14. <http://www.rosreestr.ru> - Сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии

- Описание материально-технической базы

Учебная аудитория, ноутбук, мультимедийный проектор.

Иные материалы - банк цифровых карт, банк цифровых снимков, лицензионное программное обеспечение (ARCGIS, MAP INFO, COREL DRAW и др.) и открытые системы для обработки векторных данных и материалов дистанционного зондирования.

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватели (преподаватель): Ответственный за курс — Никанорова А.Д., преподаватель: инженер Вергун А.П.

11. Разработчики программы — Никанорова А.Д., к.г.н., с.н.с. кафедры рекреационной географии и туризма географического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.