

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
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТУРИЗМЕ**

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки:
43.03.02 «Туризм»

Направленность (профиль) ОПОП:
«Туризм»

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол №18, дата 22.11.2022)

Москва 2022

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 «Туризм» (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемым последовательно по схеме интегрированной подготовки).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ №1044 от 30 августа 2019 года

Год (годы) приема на обучение: 2019

1. Место дисциплины в структуре ОПОП – относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля): базируется на знаниях и умениях, полученных студентами в процессе изучения дисциплин «Математика», «Информатика», «Картография с основами топографии».
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
УК-8.Б <i>(формируется частично)</i> : Способен использовать современные информационно-телекоммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах	УК-8.Б.1. Использует современные информационно-телекоммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах	Знать: теоретические основы функционирования ГИС и ее компонентов; основные инструменты работы с пространственными базами данных; основные используемые термины и понятия. Уметь: анализировать и структурировать геоинформационные данные; работать в специальных ГИС программах с геоинформационными базами данных и данными дистанционного зондирования. Владеть: навыками работы с программными ГИС средствами и открытыми источниками ГИС данных с использованием ресурсов Интернет; знаниями об основных функциях и возможностях ГИС программ.
ОПК-1.Б <i>(формируется частично)</i> : Способен применять технологические новации и использовать современное программное обеспечение в туристской сфере.	ОПК-1.Б.1. Применяет технологические новации и использовать современное программное обеспечение в туристской сфере	Знать: об интерфейсе программного обеспечения и источниках пространственных данных; направления и тенденции применения ГИС в туризме и рекреации. Уметь: разрабатывать электронные карты на основе геоданных; применять геоинформационные технологии в туризме и рекреации. Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, обработки географической информации; основами геоинформационных методов анализа данных и составления электронных карт.

4. Объем дисциплины (модуля) 3 з.е., 108 часов, 54 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 54 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

Наименование и краткое содержание разделов	Всего	В том числе
--	-------	-------------

		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы*</i>			Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Работа с литературой (включая подготовку рефератов)	Всего
Тема 1. Основы геоинформатики	14	2	4	6	8	8
Тема 2. Модели пространственных данных	20	4	8	12	8	8
Тема 3. Основы работы с ГИС и программное обеспечение	20	4	8	12	8	8
Тема 4. Пространственные данные и их анализ	18	2	8	10	8	8
Тема 5. Методы и средства получения пространственных данных	18	4	4	8	10	10
Тема 6. Проблемы использования ГИС технологий в туризме и рекреации	14	2	4	6	8	8
Промежуточная аттестация	4	Устный зачет			4	
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. Прямоугольные и равноугловые 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.

Современные тенденции развития ГИС технологий. Примеры использования ГИС технологий в туризме и рекреации. 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:

1. Обсуждение и выполнение практической работы по теме Основы геоинформатики
2. Обсуждение и выполнение практической работы по теме Модели пространственных данных
3. Обсуждение и выполнение практической работы по теме Основы работы с ГИС и программное обеспечение
4. Обсуждение и выполнение практической работы по теме Пространственные данные и их анализ
5. Обсуждение и выполнение практической работы по теме Методы и средства получения пространственных данных
6. Обсуждение и выполнение практической работы по теме Проблемы использования ГИС технологий в туризме и рекреации

Примеры тем практических работ:

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

Примерный список тем 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.

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

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 список 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 послойной 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>устный опрос, реферат</i>)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения (виды оценочных средств)	В целом успешное, но не	Успешное и систематическое умение или в целом

<i>средств: устный опрос, реферат)</i>	систематическое умение или отсутствие умений	успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: устный опрос, реферат)	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. Карпова И. П. Базы данных: курс лекций и материалы для практических занятий: учебное пособие / И. П. Карпова. – СПб. [и др.]: Питер, 2013. – 240 с.
2. Куприна Л. Е. Туристская картография: учебное пособие для вузов / Л. Е. Куприна. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 251 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, 2022. – 460 с. [электронное издание] URL: <https://tsamsonov.github.io/arcgis-course/>
5. Тикунов В.С. Геоинформатика. В 2-х кн. Учебн. для вузов. Под ред.. 3-е изд., перер. и доп / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов, и др. – М.: Академия, 2010. – 432 с.
6. Цветков В. Я. Основы геоинформатики : учебник для вузов / В. Я. Цветков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 188 с.
7. Энтин А. Л., Самсонов Т. Е. Основы геоинформатики: практикум в QGIS – Географический факультет МГУ Москва, 2022. – 151 с. [электронное издание]. URL: <https://aentin.github.io/qgis-course/>

Дополнительная литература:

1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-geoinformatsionnyh-sistem-v-turisticheskom-biznese> (дата обращения: 24.10.2022).
2. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов // Ю.Б. Баранов, А.М. Берлянт, Е.Г. Капралов и др. – М.: ГИС-Ассоциация, 1999. – 204 с.
3. Информатика в географии, экологии и природопользовании / В. С. Тикунов, Е. Г. Капралов, В. И. Кравцова и др. – Издательский центр Академия Москва, 2013. – 572 с.
4. Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований. – Издательский центр Академия Москва, 2011. – 416 с.
5. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. – Книжный дом Университет Москва, 2016. – 424 с.
6. Самсонов Т. Е. Мультимасштабное картографирование рельефа: общегеографические и гипсометрические карты. – LAP Lambert Academic Publishing Saarbrucken, 2011. – С. 208.

- Перечень лицензионного программного обеспечения

- Adobe Photoshop
- ArcGIS: ArcMap, ArcCatalog, ArcGlobe или ArcScene
- Corel Draw
- MapInfo
- QGIS

- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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 LANDSATNASA/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.roscosmos.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 с мультимедийным проектором

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

9. Язык преподавания: русский.

10. Преподаватель: Ответственный за курс – Никанорова А.Д., преподаватель: инженер Вергун А.П.

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