

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан геологического факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова
чл.-корр. РАН Еремин Н.Н.



25 сентября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

В-ПД – Геологические исследования с использованием ГИС

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки/ специальность:
05.03.01 Геология

Профиль программы бакалавриата:
Геология и полезные ископаемые

Форма обучения:
Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № 6 от 8 сентября 2025 г.)

Москва 2025

Рабочая программа дисциплины «Геологические исследования с использованием ГИС» разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.03.01 Геология, утвержденным приказом по МГУ от 21.12.2021 № 1404 (в действующей редакции).

Год (годы) приема на обучение: 2023.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса «Геологические исследования с использованием ГИС» является обучение уверенному владению студентом современными геоинформационными системами и их использованию при решении геологических задач, построение и оформление геологической графики по стандартам МПР РФ.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В результате освоения курса слушатели будут обладать теоретическими знаниями о построении геоинформационных систем геологического назначения; владеть методикой построения таких ГИС-систем, уметь интегрировать различные геолого-геофизических данных в рамках единого проекта ГИС.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, дисциплины профиля по выбору студента, курс – III, семестр – 5 и 6.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Общая геология» «Структурная геология», «Информатика», «Математические методы в геологии».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-3.Б	ОПК-3.Б. (И)-2. Владеет базовыми навыками получения информации (полевой, камеральной, лабораторной) для решения стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки. ОПК-3.Б. (И)-3. Владеет базовыми навыками обработки и интерпретации информации при решении стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.	<i>Знать</i> теоретические основы геоинформационных систем, традиционной и компьютерной картографии. <i>Уметь</i> применять наиболее распространенные геоинформационные системы для решения геологических задач. <i>Владеть</i> современными геоинформационными системами, модулями их расширения и вспомогательными программами
ОПК-6.Б	ОПК-6.Б. (И)-2. Пользуется стандартными программными продуктами в области ГИС-технологий для обработки и визуализации геологических данных	<i>Знать:</i> методику построения геологических баз данных, геоинформационных систем, форматы хранения геологической и геофизической информации
ПК-1.Б	ПК-1.Б. (И)-1. Имеет навыки поиска и сбора информации по объектам исследований, в том числе – с помощью современ-	<i>Владеть</i> современными геоинформационными системами, модулями их расширения и вспомогательными программами

	ных IT-технологий. ПК-1.Б. (И)-2. Владеет приемами анализа и обобщения полученной информации в т.ч. – с применением компьютерных технологий.	
--	--	--

4. Объем дисциплины: 3 з.е., в том числе 58 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (29 часов – занятия лекционного типа, 29 час – практические занятия), 50 академических часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет (в шестом семестре).

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы¹</i>			Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>
		Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Всего	
Сложное редактирование. Топологическое редактирование. Геопроектирование		3	3	6	5ч –сдача практического задания
Привязка раstra. Привязка векторного изображения		3	3	6	5–сдача практического задания
Spatial Analyst. Работа с растрами		3	3	6	5–сдача практического задания
3D-Analyst. Трехмерная визуализация. Привязка двухмерных объектов		3	3	6	5–сдача практического задания
Программа Isoline		3	3	6	5–сдача практического задания
Расстановка индексов с помощью масок. Сложные составные крапы		3	3	6	5–сдача практического задания
Применение спутниковых снимков и GPS в ГИС.SAS-Planet		2	2	4	5–сдача практического задания
Программа QGIS. Оформление геологиче-		3	3	6	5–сдача практического задания

¹ Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых консультаций или индивидуальной работы с обучающимися.

ских карт в QGIS					
Расширение MapDesigner. Оформление геологических карт в MapDesigner		3	3	6	3–сдача практического задания
Цветodelение и работа с цветным растром EasyTrace		2	2	4	5–сдача практического задания
Промежуточная аттестация <i>зачет</i> ²					2
Итого	108	58			50

Содержание разделов дисциплины:

Тема 1 Редактирование

Редактирование тем. Виды редактирования. Создание нового объекта. Обрезка, разделение, объединение объектов. Сложное редактирование. Топологическое редактирование. Топологическое редактирование узлов, переформирование объектов, автозаполняемый полигон

Настройка легенды при редактировании для вновь создаваемых объектов.

Редактирование графики. Преобразование графики в темы. Преобразование тем в графику.

Геопроцессинг. Операции растворение (dissolve) соединение (merge), обрезка (clip), пересечение (intesection), объединение (join)

Тема 2 Привязка изображений

Привязка раstra. Необходимость привязки. Определение проекции карты. Определение параметров проекции. Загрузка. Построение пирамид. Методика привязки. Контрольные точки. Ошибка привязки. Сохранение. Преобразование в формат GeoTIFF

Привязка векторного изображения. Экспорт векторного изображения из программ векторной графики. Параметры экспорта. Импорт векторного изображения в ArcGIS. Экспорт в Shapefile . Spatial Adjustment Методика привязки. Контрольные точки. Алгоритмы привязки. Сохранение. Назначение проекции привязанному файлу

Тема 3 Spatial Analyst. Работа с растрами

Типы представления трехмерных данных – грид и TIN. Различия, назначение, программы для работы. Создание сетки. Методы и алгоритмы создания. Достоинства и недостатки, ограничения, параметры алгоритмов.

Вычисления с сетками. Алгебра карт. Сложные вычисления. Операции с поверхностями – склон, рельеф, экспозиция. Гидрологическое и гидрогеологическое моделирование.

Визуализация сеток в программе ArcScene. Настройка базовой высоты и превышения вертикального масштаба.

Тема 4 3D-Analyst.

² Время для подготовки к промежуточной аттестации в форме *зачета* выделяется из часов самостоятельной работы обучающихся. Промежуточная аттестация в форме *экзамена* проводится во время экзаменационной сессии, предусмотренной графиком учебного процесса.

Метод представления TIN. Расчет треугольной сетки. Параметры расчета. Легенда поверхности. Операции с поверхностью: склон, рельеф, экспозиция. Инструменты: профиль, линия взгляда, крутой склон, изолиния. Построение изолиний для всей карты.

Трехмерная визуализация. Элементы управления ArcScene. Привязка двумерных объектов. Задание базовой высоты. Превышения вертикального масштаба. Создание объемных объектов по полю глубина (скважины, дома)

Тема 5 Программа IsolineGIS

Создание баз данных геолого-геофизической информации. Загрузка карт в изолиниях. Загрузка скважин. Загрузка инклинометрии ствола скважин. Расчет сеток. Вычисления над сетками – мощность, промежуточные горизонты. Расчет пластопересечений. Загрузка геологических карт, легенда геологических карт в Isoline. Визуализация карт. Визуализация сеток в объеме. Построение геологических разрезов. Подготовка карт к печати.

Тема 6 Сложные индексы и крапы

Расстановка индексов с помощью масок. Обычный способ – маска подписи типа Halo. Создание слоя персональной пространственной базы данных. Масштаб. Проекция. Перенос индекса в аннотации в базе данных. Редакция аннотация. Создание маски аннотации. Параметры создания слоя. Маскирование объектов с помощью слоя маски

Сложные составные крапы. Создание составного крапа. Настройка прозрачности. Масштаб, сдвиг, поворот, чередование.

Тема 7 Применение спутниковых снимков и GPS в ГИС.

Программы работы со спутниковыми снимками. Google Earth. Настройки программы Ограничения в использовании. Простановка точек. Загрузка точек в ArcGIS, экспорт объектов из ArcGIS. SAS-Planet. Настройки программы. Настройка используемых картографических серверов. Возможные источники данных. Уровни детализации карт. Сохранение карт в кэш. Сохранение карт в растр с привязкой. Подключение прибора GPS/

Тема 8 Программа QGIS.

Общая структура программы. Слои. Загрузка данных. Масштаб. Проекция, типы легенд. Настройка легенды карты. Создание крапов и сложных границ. Дополнительные инструменты программы. Возможности создания гиперссылок. Возможности создания геологических индексов. Оформление геологических карт в QGIS

Тема 9 Расширение MapDesigner.

Программы для оформления геологических карт согласно требованиям ВСЕГЕИ. Где находятся программы и цифровые карты. Установка программы. Эталонная база знаков условных обозначения. Установка. Настройка программы. Оформление геологических карт в MapDesigner

Создание простой легенды согласно ЭБЗ и L-code в легенде. Связывание слоев в карты с легендой. Оформление – полное и частичное. Особенности записи индексов для использования в MapDesigner

Тема 10 Цветоделение и векторизация цветного растра

Параметры сканирования для последующей цветной векторизации. Программа EasyTrace. Добавление растра. Привязка – типы привязки – по сетке, по произвольному набору точек. Коррекция изображения (яркость, контраст, гамма, чистка мусора). Цветоделение. Бинаризация. Векторизация. Параметры векторизации. Таблицы проекта. Полуавтоматическая простановка высот. Перенос высот в базу данных. Экспорт векторизованных карт. Привязка карт и задание проекции

6. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных практических работ. Прием практических занятий осуществляется по шкалы указанной в пункте 6.3

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации (зачет):

1. Объединение и связывание таблиц
2. Выборка темой по теме
3. Создание буферных зон
4. Преобразование проекций
5. Расширения 3DAnalyst и Spatial Analyst. Различия в анализе данных
6. Создание поверхности из темы объектов
7. Легенда к поверхности
8. 3D сцена. Управляющие элементы
9. Свойства 3D сцены. Вертикальный масштаб, освещение
10. Преобразование двумерных объектов в 3D объекты
11. Способы объемного отображения двумерных объектов в 3D scene. Свойства 3D темы
12. Производные поверхности от трехмерных поверхностей: изолинии, угол склона (slope), экспозиция (aspect), теневой рельеф (hillshade)
13. Площадь и объем трехмерного тела
14. Построение и отображение профиля объемной поверхности
15. Расширение Geoprocessing: растворение (dissolve)
16. Расширение Geoprocessing: соединение (merge)
17. Расширение Geoprocessing: обрезка (clip)
18. Расширение Geoprocessing: пересечение (intersect)
19. Расширение Geoprocessing: объединение (join)
20. Расширение Geoprocessing: пространственное объединение (spatial join)
21. Способы привязки растра (Erdas, MapEdit, ArcView8)
22. World Files: координаты угла растра
23. World Files: масштаб растра
24. Projection Utility. Преобразование проекции Transverse Mercator <-> Градусы-минуты
25. Принципы работы системы спутниковой навигации (GPS)
26. Ввод точки в приемник GPS. Точность измерений
27. Импорт файла координат в программу Excel
28. Загрузка файла dxf в ArcView и его пространственная привязка

6.3. Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Незачет»	«Зачет»
Знания: теоретические основы геоинформационных систем, традиционной и компьютерной картографии.	Знания отсутствуют	Систематические знания
Умения: применять наиболее распространенные геоинформационные системы для решения геологических задач	Умения отсутствуют	Успешное умение применять наиболее распространенные геоинформационные системы для решения геологических задач
Владения: современными геоинформационными системами, модулями их расширения и вспомогательными программами	Навыки отсутствуют	Владение современными геоинформационными системами, модулями их расширения.

7. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература:

1. Коротаев М.В. Правикова Н.В. Аплеталин А.В. Информационные технологии в геологии М, КДУ, 2012
2. Коротаев М.В. Правикова Н.В. Применение геоинформационных систем в геологии М, КДУ, 2008
3. Коротаев М.В. Правикова Н.В. Геоинформационные системы в геологии М, КДУ, 2021

б) дополнительная литература:

1. Коротаев М.В. Правикова Н.В. Информационные технологии в нефтегазовой отрасли (Геоинформационные системы) М., Макс-пресс, 2014.
2. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1: 200 000. М.: Роскомнедра, 1995.
3. Атлас учебных геологических карт. 2-е изд. /Ред. М.М. Москвин, Ю.А. Зайцев. 1972. 3-е изд. / Ред. Ю.А. Зайцев, В.В. Козлов, М.М. Москвин. М., 1987.
4. Атлас схематических геологических и бланковых карт. / Ред. М.М. Москвин. М., МГУ, 1976.
5. ДеМерс М. Географические Информационные системы, М., Дата+, 1999
6. МакКой Д., Джонстон К. ArcGIS Spatial Analyst, Руководство пользователя, М., Дата+, 2001
7. Минами М. ArcMap. Руководство пользователя М., Дата+, 2001, ч.1-290 с., ч.2-220 с.
8. ТРЕБОВАНИЯ по представлению в НРС и ГБЦГИ цифровых моделей листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 второго издания, Спб, ВСЕГЕИ, 1999
9. Шаэр Д., Райтсел Д Редактирование в ArcMap М., Дата+, 2001, 426 с.
10. Южанинов В.С. Картография с основами топографии, М, Высшая школа, 2001

- Перечень лицензионного программного обеспечения: ESRI ArcGIS v 10.5
- Материально-технического обеспечение: для чтения лекций и проведения практических занятий имеется отдельная учебная аудитория 309, рассчитанная на 13 студентов и оснащенная компьютерами (с выходом в Интернет), мультимедийным проектором и необходимым программным обеспечением.

8. Язык преподавания – русский.

9. Преподаватель: доцент, кандидат геол.-мин. наук Коротаев М.В., доцент, кандидат геол.-мин. наук Правикова Н.В.

10. Разработчик программы: доцент, кандидат геол.-мин. наук Коротаев М.В.