

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 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Вар Геоинформационные системы в геологии

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки/ специальность:

05.03.01 Геология

Профиль программы бакалавриата:

Гидрогеология, инженерная геология, геокриология

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 (модуля) 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 30.12.2016 № 1674 (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 «Геоинформационные системы в геологии» является формирование устойчивого комплекса базовых знаний о технологии информационных систем и применении их в геологии. Практически значимым является освоение основ применения информационных систем при создании баз картографических и фактографических данных, а также совместное использование с гидродинамическим методом решения задач.

Задачи - получение представлений об информационных системах, картографических и фактографических данных; знакомство с базами пространственно распределенных данных; овладение навыками создания и ведения ГИС проекта в объектовой системе (QGIS, ГИС GeoLink, MapInfo); ознакомление с примером организации специализированной базы данных (ИКС ГМГС); освоение типовых операции ведения картографической базы данных: векторизация и топологическое согласование пространственных данных; ведение атрибутивной базы данных, оформления карт; усвоение принципов организации работы специализированных приложений.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс «Геоинформационные системы в геологии» способствует приобретению студентами практических навыков работы с пространственно распределенными данными. Практические занятия выполняются в программном комплексе, разработанном ЗАО «Геолинк Консалтинг» и включающем следующие системы: система управления базами фактографической информации AquaBase (Свидетельство N2001611336 об официальной регистрации от 05.10.2001); географическая информационная система Geolink (Свидетельство N2001611337 об официальной регистрации программы от 05.10.2001); система моделирования процессов геофильтрации и массопереноса в подземной гидросфере ModTech (Свидетельство N2001611334 об официальной регистрации программы от 05.10.2001).

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный блок, обязательная, курс – IV, семестр – 7.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Математический анализ», «Информатика», «Общая геология», «Историческая геология», «Структурная геология и геокартирование», «Литология», «Геология четвертичных образований»; «Геодезия с основами космоаэросъемки», «Гидрогеология»/ Дисциплина необходима в качестве предшествующей для дисциплин магистерской программы «Гидрогеология», а также для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

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

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 на уровне бакалавриата,	ОПК-1.Б – способен применять знания фундаментальных разделов наук о	Знать принципы работы с пространственно распределенными данными

<p>ОПК-2 на уровне бакалавриата, ОПК-3 на уровне бакалавриата</p>	<p>Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично). ОПК-2.Б – способен использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности (формируется частично). ОПК-3.Б – способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично);</p>	<p>Уметь организовывать систему работы с пространственно распределенными данными Владеть основными методами обработки результатов лабораторных и полевых гидрогеологических работ.</p>
<p>СПК-1 на уровне бакалавриата</p>	<p>СПК-1.Б – способен к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации в области геоинформационных систем (формируется частично)</p>	<p>Знать: - принципы построения расчетных геофильтрационных схем на основе анализа гидрогеологических карт и разрезов, результатов опытно-фильтрационных работ. Уметь: - оценивать с помощью геофильтрационных расчетов и моделирования изменения режима и баланса подземных вод под влиянием типовых техногенных воздействий, связанных с отбором и пополнением подземных вод. Владеть: навыками поиска и критического анализа научной информации в области гидрогеологии</p>

4. Объем дисциплины: 3 зачетные единицы или **108** часов в том числе **28** часов аудиторных занятий (**28** часов практических занятий) и **80** часов внеаудиторных самостоятельных занятий студента. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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 (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы¹</i>			Самостоятельная работа обучающегося (выполнение практических работ), <i>часы</i>	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Практические/лабораторные занятия	Всего	Расчетно-графическая работа
Введение. ГИС технологии				2	2	
Раздел 1. Пространственно распределенные данные: картографический и фактографический блок				4	4	Создание проекта с топографической основой по растровой карте 12
Раздел 2. Создание геологической и гидро-геологической карты				6	6	Добавление в проект с топографической основой геологических и гидрогеологических данных, 12
Раздел 3. Работа с базой фактографических данных				6	6	Ведение базы данных режима по скважинам, 24
Раздел 4. Формирование сеточных баз данных в среде ГИС проекта для конечно-разностных гидрогеодинамических решений				6	6	Решение тестовой стационарной задачи, 20
Раздел 5. Примеры приложений, обеспечивающих параметрическое наполнение моделей пространственно-распределенными данными				4	4	Интерполяция рельефа, построение тальвегов речных долин, 12
<u>Промежуточная аттестация -экзамен</u>		зачет				
Итого	108			28	28	80

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

Содержание разделов дисциплины:

Введение. ГИС технологии

Предмет курса «Геоинформационные системы в геологии», развитие технологии работы с пространственно распределенными данными.

1. Пространственно распределенные данные: картографический и фактографический блок

1.1. Понятия картографических и фактографических данных.

1.2 Основные операции ГИС с пространственно-распределенными данными, работа с векторными и растровыми картографическими данными.

1.3. Организация хранения картографических и фактографических данных – примеры баз данных.

2. Создание геологической и гидрогеологической карты

2.1 Проекция, системы координат.

2.2 Карты выхода на поверхность и карты распространения разностей, принципы хранения структурных геологических данных.

2.3 Организация системы классификаторов и легенд геологических и гидрогеологических данных.

3 Работа с базой фактографических данных

3.1. понятия пункта наблюдения – как точки пространственной привязки фактографических данных.

3.2 принципы организации хранения паспортных и режимных данных по пунктам наблюдения.

3.3 понятие системы управления базами данных.

4 Формирование сеточных баз данных в среде ГИС проекта для конечно-разностных гидрогеодинамических решений

4.1 Постановка задачи сеточной аппроксимации картографических и фактографических данных, принципы агрегации данных.

4.2. Организация пространственных методов интерполяции и экстраполяции исходных данных.

4.3 Возможности создания пользовательских приложений в среде ГИС

5 Примеры приложений, обеспечивающих параметрическое наполнение моделей пространственно-распределенными данными

5.1 Интерполяция пространственных данных рельефа

5.2 Построение монотонных тальвегов русел речных долин.

Содержание практических занятий

1. Создание проекта с топографической основой по растровой карте;
2. Добавление в проект с топографической основой геологических и гидрогеологических данных;
3. Ведение базы данных режима по скважинам: гидродинамические данные; гидрохимические данные
4. Интерполяция рельефа, построение тальвегов речных долин;
5. Решение тестовой стационарной задачи, получение результатов в среде ГИС.

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 расчетно-графических работ. Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные работы.

Наименование практических занятий

6. Создание проекта с топографической основой по растровой карте;
7. Добавление в проект с топографической основой геологических и гидрогеологических данных;
8. Ведение базы данных режима по скважинам: гидродинамические данные; гидрохимические данные
9. Интерполяция рельефа, построение тальвегов речных долин;
10. Решение тестовой стационарной задачи, получение результатов в среде ГИС.

Шкала и критерии оценивания сдачи расчетно-графических работ (зачет/незачет)

Результаты обучения	Незачет	Зачет
Знания: (устный опрос, письменная контрольная работа)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения: (устный опрос, письменная контрольная работа)	Умения практически отсутствуют	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)
Навыки: (устный опрос, письменная контрольная работа)	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

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

6.2.1. Зачет (при наличии)

Примерный перечень вопросов

1. Определение ГИС, основные компоненты и функциональные возможности ГИС.
2. Функции ГИС.
3. История развития аппаратно-программных средств ГИС. Классификация ГИС по способу организации данных.
4. Источники картографических данных для ГИС: географические карты, данные дистанционного зондирования, системы спутникового позиционирования.
5. Источники фактографических данных в геологических науках.
6. Принципы организации хранения сведений о горных выработках.
7. Принципы организации хранения данных режимных наблюдений: гидродинамических и гидрогеохимических.

8. Принципы организации хранения срочных режимных данных и среднемесячных режимных данных.
9. Организация хранения данных геофизического исследования скважин.
10. Организация хранения данных опытно-фильтрационных работ.
11. Модели представления пространственных данных в ГИС (растровая, векторная, объектовая, узло-дуговая).
12. Растровая модель представления пространственных данных в ГИС. Достоинства и недостатки растровой модели.
13. Геопривязка растровых изображений.
14. Векторная модель как способ представления пространственных данных в ГИС.
15. Особенности организации связи между векторными объектами.
16. Особенности символизации векторных геоданных.
17. Анализ пространственных данных средствами ГИС (визуальный, выбор по запросу, атрибуту, расстоянию, принадлежности объекту).
18. Обобщение фактографических данных.
19. Как организованы базы данных в ГИС.
20. Принципы использование классификаторов (номенклаторов) фактографических данных.
21. Географические системы координат. Системы координат проекций.
22. Картографические проекции, основные виды и присущие им искажения.
23. Цифровые модели рельефа (ЦМР), виды и источники получения.
24. Программное обеспечение ГИС, ГИС общего назначения, специализированные пакеты.
25. Основные этапы создание проекта ГИС.
26. Области применения ГИС.

6.2.2. Экзамен нет

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (зачет)

Результаты обучения	«Незачет»	«Зачет»
Знания: О геоинформационных технологиях	Знания отсутствуют	Систематические знания
Умения: - систематизировать пространственно-распределенные данные; - Работать в ГИС среде, выполнять базовые операции.	Умения отсутствуют	Успешное умение систематизировать пространственно-распределенные данные и выполнять базовые операции в ГИС общего назначения
Владения: - навыками обработки пространственно-распределенных данных; - практические навыки ведения баз пространственно-распределенных данных.	Навыки владения отсутствуют	Владение современным терминологическим аппаратом, навыками обработки пространственно-распределенных данных и ведения баз пространственно-распределенных данных

7. Ресурсное обеспечение:

А. Перечень основной и дополнительной литературы

- основная литература:

1. Картография, Берлянт А. М., 2002.

Б. Перечень дополнительного обеспечения

- Перечень лицензионного программного обеспечения: GeoLink, ModTech, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint.
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Microsoft Access
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: нет
- Описание материально-технической базы
 - а) Лекционные аудитории с проектором и экраном.
 - б) Компьютерный класс на 20 мест, оборудованный IBM-совместимыми компьютерами под управлением ОС Windows-10 и выше с установленным лицензионным программным обеспечением.

8. Язык преподавания – русский.

9. Преподаватель (преподаватели) – Маслов А. А.

10. Разработчик программы: доцент Маслов А. А.