

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

УТВЕРЖДАЮ  
и.о. декана Геологического факультета  
чл.-корр. РАН \_\_\_\_\_/Н.Н.Ерёмин/  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методология научных исследований в инженерной геологии**

Автор-составитель: Королёв В.А.

**Уровень высшего образования:**  
*Магистратура*

**Направление подготовки:**  
**05.04.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
**Гидрогеология, инженерная геология, геоэкология**

**Магистерская программа**  
**Инженерная геология**

Форма обучения:

***Очная***

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методическим Советом Геологического факультета  
(протокол № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

Москва

---

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 «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

Год (годы) приема на обучение – 2022.

© 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

**Цель курса** – изучение современной теории, методологии и методических основ научно-исследовательской работы применительно к запросам инженерной геологии и экологической геологии.

#### Задачи:

- ознакомить магистрантов с творческими приемами и методами получения новых инженерно-геологических и эколого-геологических знаний и решения познавательных задач;
- научить способам планирования, организации и ведения научно-исследовательской работы;
- освоить приемы и законы логики для получения научных высказываний и доказательства;
- освоить эмпирические и теоретические методы научных исследований;
- ознакомить с элементами теории пространственно-временной изменчивости геологической среды, методами её инженерно-геологического опробования и современной нормативной базой инженерно-геологических и эколого-геологических исследований;
- изучить методы планирования, проведения, обработки и интерпретации экспериментальных исследований, представления результатов НИР и защиты их результатов.

#### Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В дисциплине рассматриваются теоретические и практические вопросы методологии и методики проведения научных исследований в инженерной геологии и экологической геологии. На базе современных теорий методологии науки рассматриваются вопросы гносеологии, онтологии, логики и номологии научных исследований, прививаются навыки самостоятельного решения познавательных задач, организации научно-исследовательской работы, апробации ее результатов, представления и защиты.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП** – относится к вариативной части, обязательная для изучения дисциплина магистерской программы, курс – 1, семестр – 1.

#### 2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

базируется на знаниях по дисциплинам «Общая геология»; «Инженерная геология, часть 1. Грунтоведение», «Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика»; «Гидрогеология», «Геокриология», «Механика грунтов».

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для большинства дисциплин магистратуры, а также для научно-исследовательской и научно-учебной практик, для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

#### 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-1.М. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные	<b>М.УК-1. И-1.</b> Формулирует научно обоснованные гипотезы, создает теоретические модели явлений и процессов. <b>М.УК-1. И-2.</b> Разрабатывает и	<b>Знать:</b> основы теории познания (гносеологии), методы достижения нового знания на эмпирическом и теоретическом уровнях. <b>Уметь:</b> решить познавательную задачу. <b>Владеть:</b> приёмами

<p>гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.</p>	<p>аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>выдвижения научных гипотез, теорий, закономерностей.</p>
<p><b>УК-4.М.</b> Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта <b>УК-2.М.</b> Способен использовать философские категории и концепции при решении социальных и профессиональных задач</p>	<p><b>М.УК-4. И-1.</b> Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулирует цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую и др. в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. <b>М.УК-4. И-2.</b> Формирует план-график реализации проекта и план контроля за его выполнением. <b>М.УК-4. И-4.</b> Представляет публично результаты проекта в устной и письменной форме.</p>	<p><b>Знать:</b> законы философии, логики, приемы обоснования и формулировки новых явлений, свойств, закономерностей, законов, гипотез и теорий, а также защищаемых положений. <b>Владеть:</b> применением законов логики и способами доказательств; приёмами и методами решения познавательных задач (анализ, синтез, дедукция, индукция, абдукция, системный анализ, сравнительный анализ, аналогия, подобие, классифицирование, типизация, систематизация и т.п.);</p>
<p><b>ОПК-2.М.</b> Способен применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>М-ОПК-2.М.</b> Применяет на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> методологию научных исследований в инженерной геологии; основные позиции теории пространственно-временной изменчивости геологической среды. <b>Уметь:</b> применять методологию научных исследований в инженерной геологии.</p>
<p><b>ОПК-3.М.</b> Способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач.</p>	<p><b>М.ОПК-3. И-1.</b> Определяет цель, задачи, обосновывает актуальность и разрабатывает логическую схему проекта в профессиональной области. <b>М.ОПК-3. И-2.</b> Формулирует методику решения исследовательских задач на основе классических подходов и</p>	<p><b>Знать:</b> проблематику и задачи инженерной геологии и ее основных разделов; теорию планирования эксперимента. <b>Уметь:</b> составить план НИР, спланировать и провести эксперимент. <b>Владеть:</b> общими и специальными методами инженерно-геологических исследований.</p>

	инновационных идей геологических и смежных наук.	
<b>ПК-3. М.</b> Способен создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии.	<b>М.ПК-3. И-1.</b> Знает теоретические основы и методологию моделирования. <b>М.ПК-3. И-2.</b> Знает возможности и ограничения распространенных стандартных программ моделирования (по профилю подготовки). <b>М.ПК-3. И-3.</b> Владеет базовыми навыками использования стандартных программ моделирования (по профилю подготовки). <b>М.ПК-3. И-4.</b> Знает основные особенности интерпретации данных моделирования (по профилю подготовки).	<b>Знать:</b> методы моделирования, аналогий, современные подходы к классифицированию и систематизации объектов инженерной геологии. <b>Уметь:</b> создавать и исследовать модели изучаемых объектов. <b>Владеть:</b> методами математического моделирования.
<b>ПК-6. М.</b> Способен использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач.	<b>М.ПК-6. И-1.</b> Имеет представление о современных методах обработки и комплексной интерпретации информации, используемых для решения производственных задач (по профилю подготовки). <b>М.ПК-6. И-2.</b> Применяет методы обработки и комплексной интерпретации информации с использованием стандартных и специализированных программных пакетов.	<b>Знать:</b> методы математической обработки инженерно-геологических данных и способы их цифровизации. <b>Уметь:</b> проводить математический анализ, обработку и представление результатов инженерно-геологических исследований.
<b>ПК-9. М.</b> Способен самостоятельно составлять проекты научно-исследовательских/научно-производственных работ.	<b>М.ПК-9. И-1.</b> Имеет навыки проектирования научно-исследовательских/научно-производственных работ	<b>Знать:</b> теорию планирования эксперимента и методы составления планов НИР. <b>Уметь:</b> спланировать научно-исследовательскую работу.
<b>СПК-1.М(2).</b> Способен формировать программы инженерно-геологических	<b>СПК-1.М(2).</b> Формирует программы инженерно-геологических	<b>Знать:</b> нормативные документы по инженерно-геологическим изысканиям.

исследований и инженерно-геологических изысканий в соответствии с поставленными научными и практическими задачами, составлять программу инженерно-геологического мониторинга	исследований и инженерно-геологических изысканий в соответствии с поставленными научными и практическими задачами, составляет программу инженерно-геологического мониторинга.	<b>Уметь:</b> выделять системы опробования геологической среды и определять оптимальное количество проб; апробировать результаты НИР, подготовить доклад, статью, презентацию и магистерскую диссертацию. <b>Владеть:</b> современной нормативной базой инженерно-геологических изысканий, методами обоснования программы мониторинга.
<b>СПК-3.М(2).</b> Способен анализировать, обобщать и систематизировать результаты инженерно-геологических исследований и изысканий в соответствии с поставленными задачами и действующими нормативными документами	<b>М-СПК-3.М(2).</b> Обобщает и систематизирует результаты инженерно-геологических исследований и изысканий в соответствии с поставленными задачами и действующими нормативными документами	<b>Знать:</b> методы, применяемые при инженерно-геологических исследованиях. <b>Уметь:</b> обобщать результаты НИР, классифицировать и типизировать инженерно-геологическую информацию. <b>Владеть:</b> методами обработки инженерно-геологической информации; практическими навыками изучения полей геологических параметров.

**4. Объем дисциплины (модуля)** составляет 2 з.е. (72 часа), в том числе 28 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (14 часов – занятия лекционного типа, 14 часов – занятия семинарского типа). 44 академических часа отведено на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет.

**5. Формат обучения** не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

**6. Содержание дисциплины (модуля),** 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). Виды контактной работы, часы	Самостоятельная работа обучающегося. Виды самостоятельной работы, часы

		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Выполнение индивидуального задания	Работа с литературой	Всего
Раздел 1. Теория и методология научного исследования	<b>10</b>	2	2	<b>4</b>	3	3	<b>6</b>
Раздел 2. Проведение научного исследования	<b>10</b>	2	2	<b>4</b>	3	3	<b>6</b>
Раздел 3. Элементы теории пространственно-временной изменчивости геологической среды	<b>10</b>	2	2	<b>4</b>	3	3	<b>6</b>
Раздел 4. Методы сбора фактического материала, инженерно-геологического опробования геологической среды	<b>10</b>	2	2	<b>4</b>	3	3	<b>6</b>
Раздел 5. Нормативная база инженерно-геологических исследований	<b>10</b>	2	2	<b>4</b>	3	3	<b>6</b>
Раздел 6. Обработка результатов инженерно-геологических исследований	<b>10</b>	2	2	<b>4</b>	3	3	<b>6</b>
Раздел 7. Организация и планирование научно-исследовательской работы	<b>10</b>	1	1	<b>2</b>	4	4	<b>8</b>
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>	<b>2</b>	<b>2</b>					
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>28</b>				<b>44</b>	

## Содержание разделов дисциплины

### Лекции:

**1. Теория и методология научного исследования.** Методология науки, ее объект и предмет исследования. Что такое «научное исследование». Методология исследования в инженерной геологии и экологической геологии. Классификация исследований. Основные приемы исследования.

Основные категории логики. Понятия, их логическое содержание и объем, подразделение, деление понятий. Научные термины и определения, правила их построения. Суждения, их логическое подразделение, структура, отношения, правила построения. Умозаключение, силлогизмы и их виды (фигуры, модусы). Законы логики и их применение в инженерно-геологических исследованиях: закон тождества, закон противоречия, закон исключения третьего, закон достаточного основания. Основные логические приемы и формы познания.

Теория познания (гносеология). Диалектика исследования. Законы диалектики, их суть и примеры использования в инженерно-геологических исследованиях. Применение философских категорий (материя, пространство, время, сознание, форма и содержание, сущность, явление, причинность, случайность и необходимость, истина) к познанию в инженерной геологии. Относительность научного знания.

Процесс познания. Методы достижения знания: общие и частные (специальные), эмпирический и теоретический уровни. Основные стадии научного метода: стадия

подготовки, стадия исследования, стадия доказательства. Дедуктивный метод Аристотеля. Методы познания Декарта. Индуктивная логика и метод научной индукции Ф.Бэкона. Виды индукции. Индукция и причинность, методы Д.Милля. Дедукция и индукция. Гипотетико-дедуктивный метод, работы К.Поппера. Принципиальная схема решения познавательной инженерно-геологической задачи.

Диалектический анализ и синтез. Их применение в инженерной геологии и экологической геологии. Системный анализ в инженерной геологии. Классифицирование как разновидность анализа. Виды классификаций, правила их построения, законы деления. Типология, типизация, таксономия и систематика. Искусственный интеллект и цифровизация в инженерной геологии.

Научные теории и гипотезы, их роль в инженерной геологии и экологической геологии. Основные категории: парадигма, гипотеза, теория, закон, закономерность и их виды. Открытые гипотезы инженерной геологии. Номологические основы инженерной геологии и экологической геологии. Работы И.П.Шарапова. Правила формулировки новых явлений, свойств, закономерностей и законов. Защищаемые положения и правила их построения.

О приемах доказательства, виды доказательств, их схема и структура.

**2. Проведение научного исследования.** Основные этапы исследования. Выбор темы исследования. Цель исследования и критерий ее выбора, актуальность. Постановка проблемы. Формулирование задач исследования. Анализ научной и патентной литературы по проблеме. Изучение литературных источников и составление обзора по проблеме. Конкретизация задач исследования в инж. геологии.

Методы исследования. Наблюдение и эксперимент. Роль и место этих категорий в инженерно-геологических исследованиях. Эксперимент как часть научного исследования. Исследовательский эксперимент. Классификация экспериментов. Основные этапы постановки и проведения эксперимента: выбор варьирующих факторов; выбор и характеристика объекта исследования; обоснование объема эксперимента; определение последовательности изменения факторов и интервалов их измерения; обоснование средств измерений; описание методики; обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента.

Моделирование как способ познания. Виды моделей в инженерной геологии. Стадии моделирования. Средства моделирования: материальное и абстрактное моделирование. Математическое моделирование. Стохастическое моделирование. Компьютерное моделирование. Метод аналогий. Основы теории подобия. Теория и теоремы подобия. Критерии подобия. Условия однозначности. Примеры применения моделирования в геологических исследованиях.

Экспериментально-статистические методы инженерно-геологических исследований. Теория планирования эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Метод дробных реплик.

Опытно-промышленные работы. Стадии крупных исследований. Особенности опытно-промышленных геологических исследований. Методические основы экономической оценки научно-исследовательских работ. Инновации в инженерной геологии и экологической геологии. Критерии эффективности научных исследований.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Критерии их оценки. Соотношение фундаментальных и прикладных исследований в инженерной геологии.

**3. Элементы теории пространственно-временной изменчивости и геологической среды.** Основные понятия и их соотношение - геологическая среда, геологическое тело, инженерно-геологическая структура, инженерно-геологическая формация, инженерно-геологический массив, инженерно-геологический элемент, грунтовая толща, природно-техническая система, литотехническая система и др. Современные подходы к систематике объектов инженерной геологии и экологической геологии. Аксиомы и следствия теории пространственно-временной изменчивости геологических параметров. Концепция поля геологического параметра и его анализ. Основные положения методики построения

математической модели поля геологического параметра. Математические модели полей геологических параметров.

**4. Методы сбора фактического материала, инженерно-геологического опробования геологической среды.** Фактический материал и его сбор для исследования. Цели и структура инженерно-геологического опробования. Расчет систем опробования. Определение числа проб.

**5. Нормативная база инженерно-геологических исследований и эколого-геологических исследований.** Система государственных стандартов. ГОСТ Грунты. Современные нормативно-правовые документы и проблемы в инженерной геологии и экологической геологии.

**6. Обработка результатов инженерно-геологических исследований. Обработка результатов экспериментов.** Методы обработки инженерно-геологической информации: графические, математические, критериальные, смешанные. Ошибки измерений. Оценка погрешностей. Возможности и применение ЭВМ для обработки результатов экспериментов. Прикладные программы обработки информации.

Законы распределения геологических параметров. Проверка гипотез о законе распределения геологических параметров: параметрические и непараметрические критерии. Выбраковка и группировка значений. Точечные и интервальные оценки. Регрессионный анализ. Оценка точности получения экспериментальных данных.

**7. Организация и планирование научно-исследовательской работы.** Как правильно выбрать тему исследования. Критерии актуальности, научной и практической значимости. Новизна исследования. Плагиат и как его избежать.

Составление плана исследовательской работы. План исследования как средство самоконтроля. Выявление узких мест. Путь разработки плана. Рабочий план-график. Факторы успеха в научном исследовании.

Научное предвидение. Прогнозирование, его сущность. План создания прогноза.

Изложение и апробация результатов исследования. Подготовка доклада, тезисов доклада, статьи, отчета, презентации, монографии, диссертации. Публикации, их виды и особенности, подготовка и подача. Структура научно-исследовательской работы. Роль семинаров, симпозиумов, научных конференций и совещаний в проведении исследований. Участие в семинарах и совещаниях. Правила подачи заявок и материалов на конференции.

Защита результатов исследования: некоторые полезные советы.

### **Семинары:**

На семинарах обсуждаются темы самостоятельных индивидуальных заданий (по темам собственных магистерских диссертаций) и итоги их выполнения.

Освоение данного курса целесообразно проводить с использованием мультимедийных презентаций (для лекций), а также в форме выполнения еженедельных индивидуальных заданий. Самостоятельная подготовка студентов к выполнению заданий и итоговому зачету проводится с использованием рекомендуемой литературы и возможностей Интернета.

## **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных индивидуальных заданий и их еженедельной оценке по балльно-рейтинговой системе.

#### **Темы семинаров и домашние задания для самостоятельной подготовки студентов:**

Задание 1. Сформулировать (обсудив с руководителем): название (тему) магистерской диссертации (подпись руководителя); обоснование актуальности темы (суть незнания, суть проблемной ситуации и её обоснование) – 1 стр.; цель

исследования и задачи, которые надо решить; объект исследования; предмет исследования; список (подписанный руководителем) 5 монографий и 10 статей по теме диссертации для дальнейшего конспектирования в течение семестра.

- Задание 2. Составить по логическим правилам: генетическое и предметное определения: «своих главных» терминов в магистерской диссертации (1-2 термина); объекта и предмета своего исследования
- Задание 3. Составить силлогизмы по 4 фигурам из разных исходных посылок для получения 4 любых разных выводов по предмету своего исследования. Составить парадокс и/или апорию по предмету своего исследования в магистерской диссертации в магистерской диссертации.
- Задание 4. Составить по предмету своего исследования магистерской диссертации: 1) софизм; 2) дедуктивное умозаключение; 3) индуктивное умозаключение.
- Задание 5. Составить долгосрочный (на 2 года) и краткосрочный (на 1 год, два семестра) рабочий план-график подготовки своей магистерской диссертации (согласовав его с научным руководителем, за его подписью)
- Задание 6-а. Выписать из справочников по инженерной геологии формулы для: 1) Проверки однородности исходных данных – для отбраковки крайних значений совокупности; 2) Оценки сходства (тождества) геологических тел (статистическое сопоставление) – для выделения границ тел (ИГЭ и др.); 3) Оценки пространственной неоднородности (изменчивости) геологических тел: а) стационарной (случайной незакономерной) и б) нестационарной (случайной закономерной).
- Задание 6-б. Для «исследователей процессов»: 1) составить план полного 2-х факторного эксперимента изучения процесса (с выделением 2-х ведущих факторов); или 2) план факторного анализа процесса (цель – выделение ведущих факторов из множества); для «лабораторных исследователей»: составить план «своего» дробного факторного эксперимента (ДФЭ) в своей магистерской диссертации.
- Задание 7. Составить для своей диссертации: 1) список возможного применения **методов** анализа и синтеза (для решения поставленных задач); 2) обосновать возможность применения системного анализа для своего объекта и охарактеризовать проявление в нем эмерджентности или синергизма; 3) обосновать возможность применения метода аналогий для своей диссертации и дать список возможных критериев аналогии.
- Задание 8-а. Сформулировать гипотезу по предмету своего исследования магистерской диссертации.
- Задание 8-б. С использованием формул на открытие составить описание «своего открытия»: закономерности, свойства, явления или закона (как одного из возможных защищаемых положений диссертации).
- Задание 9. Определить тип 3-х основных законов инженерной геологии по классификации И.П.Шарапова.
- Задание 10. Построить морфологическую или типологическую классификацию «своего» объекта изучения в магистерской диссертации.

***Перечень вопросов для текущего контроля успеваемости и:***

1. Что такое «научное исследование»? В чём его специфика?
2. Каковы правила формулирования предметного и генетического определений?
3. Дайте предметное и генетическое определение термина «геологическая среда» (ИГЭ, ЛТС, ПТС и т.д.).
4. Каков предмет и объект инженерной геологии? (грунтоведения, региональной ИГ, инженерной геодинамики, экологической геологии и др.).
5. Назовите принципы метода Декарта для получения нового знания.
6. В чем состоят основные принципы научного познания действительности?
7. В чем заключается принцип причинности? Перечислите методы Милля.
8. Сформулируйте критерий истины.

9. Какие приёмы позволяют добиться большей объективности в получении нового знания?
10. В чем заключаются методы анализа и синтеза?
11. Назовите правила построения классификаций, законы деления.
12. Каковы приемы построения гипотез и теорий?
13. Что такое «парадигма»?
14. Что такое «научный эксперимент»?
15. Как классифицирую эксперименты?
16. Как планировать эксперимент?
17. Сформулируйте основные аксиомы теории пространственно-временной изменчивости геологических параметров
18. Дайте математическое выражение поля геологического параметра
19. Какие способы расчета числа проб вы знаете?
20. Назовите основные параметрические критерии, используемые в инженерной геологии.
21. Назовите основные непараметрические критерии, используемые в инженерной геологии.
22. Для чего используется регрессионный анализ.
23. Что такое «правильность» и «сходимость»?
24. Как построить наиболее эффективный план научной работы?

**Рекомендуемые темы рефератов:** конспект монографии по данному курсу

## **7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

**Примерный перечень вопросов при промежуточной очной аттестации (зачет):**

1. Объект и предмет научного исследования. Классификация исследований.
2. Основные понятия, категории и законы логики, их применение. Силлогистика.
3. Теория познания (гносеология). Основные категории. Применение законов философии.
4. Методы достижения научного знания. Эмпирический и теоретический уровни.
5. Способы и схема решения познавательной инженерно-геологической задачи.
6. Анализ и синтез, дедукция и индукция, абдукция.
7. Сравнительный анализ, системный анализ, метод аналогий в инженерной геологии.
8. Классифицирование, систематизация, типизация объектов в инженерной геологии.
9. Закономерности, законы, теории, гипотезы в инженерной геологии.
10. Основные этапы научного исследования.
11. Эксперимент, его виды, постановка, планирование и проведение. Теория планирования эксперимента.
12. Моделирование как способ познания в инженерной геологии. Теория подобия.
13. Аксиомы и следствия теории пространственно-временной изменчивости геологических параметров. Работы Г.К. Бондарика.
14. Концепция поля геологического параметра. Работы Г.К. Бондарика.
15. Основные положения методики построения математической модели поля геологического параметра
16. Инженерно-геологическая информация и способы ее обработки. Методы полиномиальной аппроксимации, примеры.
17. Метод модельной автокорреляционной функции, примеры
18. Установление границ квазиоднородной области.
19. Определение числа проб. Методы доверительных пределов и оптимальной выборки.
20. Расчет параметров систем опробования
21. Законы распределения геологических параметров

22. Проверка гипотез о законе распределения геологических параметров.
23. Регрессионный анализ: методика проведения, ограничения
24. Случайная и систематическая ошибки.
25. Оценка точности получения экспериментальных данных.
26. Основные нормативно-правовые документы инженерной геологии и экологической геологии.
27. Правила планирования научно-исследовательской работы.
28. Апробация результатов научно-исследовательской работы.
29. Формы представления результатов НИР
30. Структура научно-исследовательской работы
31. Структура диссертации.

#### Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	«Незачет»	«Зачет»
<b>Знания:</b> гносеологии, номологических основ, методов получения нового инженерно-геологического знания на эмпирическом и теоретическом уровнях ( <i>устный опрос</i> )	Знания отсутствуют	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
<b>Умения:</b> решать познавательную инженерно-геологическую задачу ( <i>устный опрос</i> )	Умения отсутствуют	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
<b>Навыки (владения, опыт деятельности):</b> владения методами логики, получения нового инженерно-геологического знания, обработки, анализа, апробации и представления результатов НИР ( <i>устный опрос</i> )	Навыки владения методами отсутствуют	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

#### 8. Ресурсное обеспечение:

##### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

###### - основная литература (имеется в библиотеке МГУ):

*Королёв В. А.* Методология научных исследований в инженерной геологии / Уч. пособие. — М.: ООО Самполиграфист, 2020. — 353 с.

###### - дополнительная литература (имеется в библиотеке МГУ):

*Аренс В.Ж.* Грани горной науки (об истории, предмете и задачах, об исследовательской работе и ее организации, маркетинге, рекламе и бизнесе в горной науке). - М.,: МГИ, 1992.– 249 с.

*Бондарик Г.К.* Общая теория инженерной (физической) геологии.–М.: Недра, 1981.– 256 с.

*Бондарик Г.К., Ярг Л.А.* Инженерная геология. Вопросы теории и практики. Философские и методологические основы геологии.: уч. пособие. – М.: КДУ, 2015, 296 с.

*Гладкий А.В.* Введение в современную логику. – М.: МЦНМО, 2001. – 200 с.

*Голикова Т.И., Никитина Е.П., Терехин А.Т.* Математическая статистика. – М.: Изд-во МГУ, 1981.– 185 с.

*Добреньков В.И., Осипова Н.Г.* Методология и методы научной работы. / Уч. пособие. – М.: КДУ, 2009.– 276 с.

- Ильин В.В.* Философия и история науки. / Учебник. 2-е изд.–М.: Изд-во МГУ, 2005. – 432 с.
- Королёв В. А., Трофимов В. Т.* Инженерная геология: история, методология и номологические основы.– М.: КДУ, 2016.–292 с.
- Коэн М.Р., Нагель Э.* Введение в логику и научный метод / Пер. с англ. – Челябинск: Социум, 2010. – 655 с.
- Крут ов В.И. и др.* Основы научных исследований. – М.: Высшая школа, 1989.
- Кузнецов И.Н.* Научные работы: методика подготовки и оформления. – Минск: Амаффея, 1998. – 272 с.
- Лебедев С.А., Рубочкин В.А.* История и философия науки / Уч. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2010. – 200 с.
- Трофимов В.Т.* Теоретические аспекты инженерной геологии. – М.: Изд-во «Академич. наука», 2019.– 280 с.
- Шарапов И.П.* Метагеология: Некоторые проблемы. – М.: Наука, 1989.– 208 с.

**Б) Перечень программного обеспечения:**

- лицензионное - не требуется.

- **нелицензионное и свободного доступа:**

пакет программ Open Office, свободно распространяющиеся программы, требующиеся для освоения дисциплины.

**В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- реферативная база данных издательства Elsevier: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

- базы, реестры, справочники (свободный доступ, подписки)

**Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости):**

- видеокурс всех лекций на сайте МГУ [www.teach-in.ru](http://www.teach-in.ru) по ссылке:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLcsjsqLLSfNCKLVpPyеKXHHYJC48yyW73>

- поисковая система научной информации [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

- электронная база научных публикаций [www.webofscience.com](http://www.webofscience.com)

**Д) Материально-техническое обеспечение:** учебная аудитория для лекций, мультимедийный проектор с компьютером.

**9. Язык преподавания** – русский.

**10. Преподаватель:** профессор кафедры инженерной и экологической геологии Королёв Владимир Александрович

**11. Разработчик программы** – профессор кафедры инженерной и экологической геологии Королёв Владимир Александрович