

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук  
ИГЭ РАН**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИГЭ РАН

Вознесенский Е.А.



**Программа  
вступительных испытаний по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по дисциплине, соответствующей  
группе научных специальностей  
1.6 Науки о Земле и окружающей среде**

Москва  
2024 г.

## **1. Общие положения**

**Вступительное испытание** проводится в целях:

- выявления глубины знаний поступающего, уровня подготовки к самостоятельной научно-исследовательской работе;
- определения умения логически и творчески мыслить, вести научные дискуссии; степень знания теоретических подходов и методологии исследования природных, социальных, экономических и экологических явлений и процессов, наличия систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях развития, динамики и функционирования геосистем; владение навыками получения, анализа и обобщения информации в сфере наук о Земле и окружающей среде.

### **Требования к поступающим**

К освоению программ аспирантуры допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура). Прием в аспирантуру осуществляется по результатам вступительных испытаний на конкурсной основе.

Порядок приема в аспирантуру и условия конкурсного отбора претендентов определяются Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Институт геоэкологии им. Е.М.Сергеева Российской академии наук в 2025/2026 учебном году.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

### **Форма проведения испытания**

Вступительное испытание проводится в форме собеседования по вопросам, соответствующим группе научных специальностей 1.6. Науки о Земле и окружающей среде, на которую представил документы поступающий. Вступительное испытание проводится очно.

## **2. Перечень научных специальностей, на которые осуществляется прием в 2025 году**

В рамках группы научных специальностей 1.6. Науки о Земле и окружающей среде прием на программы аспирантуры в 2025 году планируется осуществить по следующим научным специальностям:

- 1.6.7. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение;
- 1.6.21. Геоэкология (геолого-минералогические науки).

### **3. Критерии оценки вступительного испытания**

Уровень знаний поступающего по дисциплине оценивается по 10-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания:

- при поступлении на обучение на места в рамках контрольных цифр приема – 6 баллов;
- при поступлении на обучение на места по договорам об оказании платных образовательных услуг – 6 баллов.

#### **От 9 до 10 баллов ставится при условии, если:**

- ответы на вопросы при собеседовании даны последовательно и с полным пониманием места обсуждаемых проблем в общей проблематике соответствующей области 1.6. Науки о Земле и окружающей среде;
- отсутствуют фактические ошибки при ответах на задаваемые в процессе собеседования вопросы;
- даны четкие и полные содержательные ответы на все вопросы.

**От 7 до 8 баллов ставится при условии, если:**

- в ходе собеседования ответы на вопросы даны в целом последовательно и с пониманием места обсуждаемых проблем в общей проблематике соответствующей области 1.6. Науки о Земле и окружающей среде;

- допущены незначительные неточности при ответе на вопросы;

**От 5 до 6 баллов ставится при условии, если:**

- ответы на вопросы в ходе собеседования даны, в целом, системно, поступающий демонстрирует общее понимание места обсуждаемых проблем в соответствующей области;

- допущены фактические ошибки или не полные на ответы на вопросы при собеседовании.

**От 4 до 5 баллов ставится при условии, если:**

- поступающий отвечает на задаваемые вопросы фрагментарно и только отчасти понимает содержание обсуждаемых проблем в соответствующей области;

- допущены фактические ошибки при ответах на основные и дополнительные вопросы;

**До 4 баллов ставится при условии, если:**

- поступающий в ходе собеседования не может четко ответить ни на один из заданных вопросов;

- допущены существенные фактические ошибки при ответах на вопросы, заданные в ходе собеседования;

- не дал ответ ни на один заданный вопрос.

# **Основные разделы для подготовки к вступительному испытанию для поступающих в аспирантуру**

## **1. Раздел «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ»**

1.1. Инженерная геология - определение, объект и предмет науки. Структура инженерной геологии как науки. Прикладные разделы инженерной геологии. Научный метод инженерной геологии. Научная и практическая инженерно-геологическая деятельность. История инженерно-геологических исследований, становление науки инженерной геологии в России

1.2. Геологические процессы и явления, влияющие на инженерную оценку территории, а также причины и факторы, обуславливающих их возникновение и развитие. Познание основных закономерностей, механизма и распространения геологических и инженерно-геологических процессов как неперемное условие и составная часть инженерно-геологического обоснования выбора места расположения сооружения или территории хозяйственного освоения, технологии строительства, режима эксплуатации и создания принципиальных инженерных схем эффективной инженерной защиты территорий от опасных последствий природных процессов и снижения социально-экологического и материального ущерба.

1.3. Горные породы как среда возникновения и протекания геологических процессов. Значение состава, свойств, состояния и залегания пород в образовании и развитии геологических процессов. Особенности протекания геологических и инженерно-геологических процессов в районах распространения многолетнемерзлых пород.

1.4. Рельеф как отражение деятельности древних и современных эндогенных и экзогенных геологических процессов. Проявление в рельефе свойств пород. Инженерно-геологическое значение изучения рельефа.

1.5. Инженерно-геологическое изучение горных пород как грунтов, служащих естественным основанием, средой и строительным материалом для различных сооружений. Исследование влияния генезиса пород и последующего преобразования их в земной коре на физико-механические свойства.

1.6. Подземные воды как один из главных инженерно-геологических факторов, обуславливающих изменение свойств горных пород, возникновение и развитие современных геологических и инженерно-геологических процессов. Виды воды в горных породах, основные типы подземных вод, их формирование и условия залегания. Основы динамики подземных вод. Основы региональной гидрогеологии. Значение режима подземных вод. Понятие о гидрогеомеханических процессах: оседание земной поверхности при откачках, выпор дна котлованов и другие явления.

1.7. Природно-технические системы и их функционирование, виды и уровни.

1.8. Региональная инженерная геология – структура, задачи, теоретические основы, инженерно-геологическое картирование. Региональные геологические, зональные и техногенные факторы формирования инженерно-геологических и геокриологических условий и природно-технических систем

1.9. Инженерная геодинамика. Инженерно-геологическая характеристика экзогенных и эндогенных процессов и явлений.

1.10. Полевые методы в инженерной геологии и их классификация. Роль полевых методов в инженерной геологии. Современные тенденции развития полевых методов. Общая классификация методов инженерно-геологических исследований.

1.11. Методы инженерно-геологической разведки. Общие сведения о методах инженерно-геологической разведки. Виды инженерно-геологических разведочных работ и их задача. Система инженерно-геологической разведки. Буровые инженерно-геологические разведочные работы. Виды опробования. Система опробования. Отбор образцов с ненарушенным, и нарушенным сложением.

Гидрогеологические наблюдения при проходке инженерно-геологических скважин и горных выработок. Определение пьезометрических уровней. Гидрохимическое опробование.

Геофизические методы при проведении инженерно-геологических разведочных работ. Применение сейсмических и электрических методов для прослеживания литологических границ, уровня подземных вод, границы многолетнемерзлых пород, зон повышенной трещиноватости и выветривания пород, линий тектонических нарушений, закарстованности пород. Динамическое и статическое зондирование. Задачи, решаемые с помощью методов зондирования.

1.12. Методы ведения опытных инженерно-геологических работ. Основные виды опытных работ при инженерно-геологических исследованиях. Требования к опытным работам, особенности их проведения в зависимости от задач исследований и типов пород.

1.13. Режимные наблюдения за состоянием пород и современными геологическими процессами. Полевые методы наблюдения естественного напряженного состояния грунтов. Применяемое оборудование, условия и методика проведения опытов. Наблюдения за режимом подземных вод по скважинам, колодцам и другим выработкам. Режимные гидрогеологические наблюдения на территориях больших городов, оползневых, карстовых и других районах. Использование данных наблюдений для решения инженерно-геологических задач.

1.14. Наблюдения за температурным режимом горных пород. Условия постановки опытов, методика их проведения и приборы. Определение глубин сезонных, годовых и среднегодовых промерзаний. Температурные наблюдения за многолетнемерзлыми породами. динамики, форм проявления, основных факторов, контролирующих развитие исследуемых процессов. Оборудование опорных участков и организация ведения наблюдений. Использование получаемых данных для решения инженерно-геологических задач.

1.15. Мониторинг природных и природно-технических систем, геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, определяющих их факторов и негативных социально-экономических и экологических последствий с использованием аэрокосмических и наземных методов, технические средства и технологии мониторинга.

## **Литература**

### **Основная:**

Трофимов В.Т. Инженерная геология. Учебник. М., МГУ, 2023

Джамалов Р.Г. Инженерная геоэкология. Основы гидрогеологии, инженерной геологии, геокриологии. Дубна. Гос. Ун-т «Дубна», 2017.

Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Специальная инженерная геология. Л., Недра, 1978.

Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород. В 2-х т. / Ред. Е.М.Сергеев и др. М., Недра, 1984.

### **Дополнительная:**

Бондарик Г.К, Ярм Л.А. Инженерная геология. Вопросы теории и практики. Философские и методологические основы геологии: учебное пособие. 2015, 304 с.

Всеволожский В.А. «Основы гидрогеологии», учебник – 2-е изд., М.: изд-во МГУ, 2007.

## 2. Раздел «ГРУНТОВЕДЕНИЕ»

2.1. Грунтоведение - одно из научных направлений инженерной геологии, его определение. Объект, предмет грунтоведения, его структура. Научные и прикладные задачи грунтоведения. Методологические основы грунтоведения. Связь грунтоведения со смежными научными дисциплинами.

2.2. Грунт как многокомпонентная система. Взаимодействия компонентов грунта. Морфологические особенности структурных элементов. Гранулометрические классификации дисперсных грунтов.

Структурные связи в грунтах. Природа структурных связей. Теория контактных взаимодействий. Понятие структуры и текстуры грунтов. Подразделение структур грунтов по морфологическим особенностям структурных элементов и по характеру структурных связей. Пористость и трещиноватость грунтов. Показатели пористости и трещиноватости.

### 2.3. Свойства грунтов.

Физические свойства грунтов. Плотность грунтов, плотность твердого компонента и плотность скелета грунтов. Расчет пористости. Теплофизические свойства грунтов. Теплопроводность, температуропроводность, термическое расширение и морозостойкость грунтов; факторы, определяющие их величины. Электрические и магнитные свойства грунтов; факторы, определяющие их величину. Радиационные свойства грунтов. Водопроницаемость грунтов. Коэффициент фильтрации, водопроводимости и проницаемости грунтов. Зависимость показателей водопроницаемости от состава, структуры и текстуры грунтов.

Физико-химические свойства грунтов. Растворимость грунтов. Прямое и диффузионное растворение солей. Показатели растворимости и факторы, ее определяющие. Электрокинетические свойства грунтов. Диффузия и осмос в грунтах. Адсорбционные свойства дисперсных грунтов. Коррозионные свойства грунтов по отношению к металлам и строительным материалам; методы их оценки. Агрессивность грунтов. Набухаемость и усадочность грунтов; факторы, их определяющие, и методы оценки. Липкость грунтов и факторы, определяющие ее величину. Пластичность связных грунтов и факторы, определяющие ее величину.

Физико-механические свойства грунтов. Виды напряжений и деформаций в грунтах. Понятие об общих, эффективных напряжениях и поровом давлении в грунтах. Основные виды напряженного состояния грунтов. Деформационные свойства грунтов. Показатели и методы определений.

### 2.4. Характеристика основных типов грунтов.

Виды классификации грунтов. Общие, частные, региональные, отраслевые классификации грунтов. Принципы построения общей классификации грунтов.

Класс природных скальных грунтов, его подразделение. Магматические и метаморфические грунты. Формирование, общая характеристика и подразделение магматических грунтов. Подгруппы интрузивных и эффузивных грунтов. Метаморфические грунты. Обломочные сцементированные грунты. Условия образования, общая характеристика и подразделение.

Класс природных дисперсных грунтов, его подразделение. Генезис, распространение, состав, строение и свойства.

Класс природных мерзлых грунтов, его подразделение. Генезис, распространение, состав и свойства.

Класс техногенных (искусственно созданных) грунтов, его подразделение. Генезис, состав и свойства различных групп и типов искусственных грунтов. Искусственно измененные дисперсные грунты. Насыпные грунты. Намывные грунты. Культурные слои.

2.5. Лабораторные методы исследования состава, строения, состояния и свойств грунтов. Определение минерального состава, влажности и структурно-текстурных особенностей грунтов. Определение физических, физико-химических, физико-механических

свойств грунтов.

2.6. Массивы грунтов. Понятие массива грунтов и массива горных пород. Типы строения массивов грунтов. Состояние массивов и их основные свойства, масштабный эффект при изучении массивов. Пространственная изменчивость массивов. Выделение инженерно-геологических элементов. Классификационные и расчетные показатели, способы их нахождения.

2.7. Мелиорация грунтов. Цель, задачи и основные методы. Техническая мелиорация грунтов, создание геотехнических массивов пород (грунтовых толщ) с заданными прочностными, деформационными, фильтрационными, теплофизическими и другими свойствами.

## **Литература**

### **Основная**

Трофимов В.Т., Королёв В.А., Вознесенский У.А., Голодковская Г.А., Васильчук Ю.К., Зиянгиров Р.С. ГРУНТОВЕДЕНИЕ. 6-издание – М., МГУ, 2005.

Сергеев Е.М., Голодковская Г.А., Зиянгиров Р.С., Осипов В.И., Трофимов В.Т. Грунтоведение. М., МГУ, 1983.

Лабораторные работы по грунтоведению: уч. пособие / Под ред. В.Т.Трофимова и В.А.Королёва, изд. 3-е испр. и доп., 2017. КДУ, Москва.

Грунтоведение. Методическое пособие к лабораторным работам (Переиздание) А.И. Латыпов, Э.А. Королёв, А.Н. Гараева, Е.Н. Яббарова, Р.М. Усманов, О.А. Софинская . — Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2024 –

### **Дополнительная:**

Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород. В 2-х т. / Ред. Е.М.Сергеев и др. М., Недра, 1984.

## **3.Раздел «ГЕОКРИОЛОГИЯ»**

3.1. Геокриология как раздел геологии и криологии. Многолетнемерзлые породы (ММП) - естественно-исторические геологические образования. Распространение ММП на земном шаре, история исследования. Методические основы геокриологии.

3.2. Теплофизические, физико-химические и механические процессы в промерзающих, мерзлых и протаивающих породах и их проявление в криолитозоне.

Криогенные процессы и явления. Проявление процессов морозного пучения дисперсных пород. Термокарст. Склоновые процессы и явления.

3.3. Осадочное породообразование в криолитозоне. Преобразование рыхлых отложений в породу. Состав и строение мерзлых пород. Свойства мерзлых пород (физические, теплофизические, влагообменные. механические и др.).

3.4. Формирование сезонного промерзания и протаивания пород. Типы сезонного промерзания и протаивания. Влияние природных факторов и условий на формирование температурного режима, и глубину сезонного промерзания и протаивания пород. Динамика процесса сезонного промерзания и сезонного протаивания горных пород.

3.5. Зональные и региональные особенности формирования геокриологических условий. Влияние глобальных атмосферных циркуляционных процессов и климата на формирование современных геокриологических условий.

3.6. Подземные воды и криолитозоне. Мерзлые толщи как криогенные водоупоры, типизация подземных вод в криолитозоне. Особенности питания, стока и разгрузки подземных вод в криолитозоне. Взаимодействие подземных вод и мерзлых толщ.

3.7. Методы полевых геокриологических исследований. Геокриологическая съемка как основной метод изучения мерзлотных условий. Методы изучения температурного режима пород, мощностей криолитозоны, льдистости и криогенного строения мерзлых пород. Виды и масштабы геокриологических съемок и карт. Методы лабораторных геокриологических

исследований

3.8. Основы рационального использования и охраны геологической среды в криолитозоне.

### **Литература**

#### **Основная:**

- Мерзлотоведение (краткий курс). Под ред. В.А. Кудрявцева. - М.: Изд-во МГУ, 1981.  
Ершов Э.Д. Общая геокриология: учебник. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2002.  
Методика мерзлотной съемки. / Ред. В.А. Кудрявцев. М., МГУ, 1979.  
Романовский Н.Н. Подземные воды криолитозоны. / Ред. В.А. Всеволожский. М., МГУ, 1983.  
Общее мерзлотоведение (геокриология). Под редакцией В.А. Кудрявцева. - М.: Изд-во МГУ, 1978.

#### **Дополнительная:**

- Пендин В.В. Мерзлотоведение: учебное пособие для вузов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022.  
Баду Ю.Б. Криолитология: учебное пособие. - М.: Книж.дом Университет, 2017.  
Баду Ю.Б. Криолитогенез. Признаки и призраки криолитосферы. – М.: Изд-во МГУ, 2021.

## **4. Раздел «ГЕОЭКОЛОГИЯ»**

4.1. Геоэкология как междисциплинарное научное направление. Объект и предмет геоэкологии. История геоэкологии как научного направления. Разнообразие научных воззрений в современной геоэкологии. Перспективы развития геоэкологии и ее практическое значение. Теоретические основы глобальной и региональной геоэкологии. Основные термины и понятия: географическая оболочка, экосфера, ноосфера, техносфера, окружающая среда и пр. Основные виды и методы геоэкологических исследований.

4.2. Геосферы Земли и их основные особенности. Экологические функции литосферы. Основные типы техногенного воздействия на литосферу. Природно-технические системы и их воздействие на природную среду. Геологическая среда и ее устойчивость к техногенным воздействиям. Методы оценки состояния геологической среды. Прогнозирование ее вероятных изменений. Рациональное использование геологической среды с позиций сохранения ее экологических функций. Проблемы опустынивания: определение понятия, распространение, роль естественных и социально-экономических факторов.

4.3. Природопользование. Основные понятия, теоретические основы и прикладные аспекты природопользования как междисциплинарного научного направления. Масштабы природопользования, социально-экономические и экологические последствия нерационального природопользования на глобальном, региональном, локальном уровнях. Научные основы рационального природопользования и возможности перехода к устойчивому развитию на национальном и глобальном уровнях.

4.4. Геоэкологические аспекты антропогенной деятельности. Системный подход к проблемам геоэкологии. Глобальные геоэкологические изменения. Обзор геоэкологических проблем в геосферах (атмосфере, гидросфере, литосфере, педосфере, биосфере).

4.5. Основные геоэкологические особенности литосферы. Геоэкологические аспекты добычи и переработки полезных ископаемых. Структура и функционирование

биосферы. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере как парадигма современного естествознания. Сохранение биологического разнообразия как важнейший фактор и процесс развития и деградации экосферы. Трансформация ландшафтов Земли в результате хозяйственной деятельности.

4.6. Геоэкологические аспекты функционирования природно-антропогенных и геотехнических систем. Загрязнение окружающей среды. Типы загрязнения. Классификация и общая характеристика отдельных типов загрязнения. Научные основы определения допустимых концентраций поллютантов в компонентах природной среды. ОВОС. Экологическое проектирование и экспертиза.

4.7. Геоэкология урбанизированных территорий. Проблемы размещения и утилизации отходов. Анализ, прогноз и управление природными рисками. Понятие об оценке природной опасности, уязвимости и риска.

4.8. Методы исследований в геоэкологии. Понятие о геоэкологическом мониторинге. Традиционные и инновационные методы, количественный и качественный анализ, ГИС-картографирование и дистанционное зондирование.

### **Литература**

#### **Основная:**

Стурман В.И. Геоэкология. Учебное пособие для вузов. 4-е издание, Изд-во Лань, 2022.

Братков В.В., Заурбеков Ш.Ш., Мелкий В.А., Вазарханов И.С. Геоэкология. Учебник. -Изд-во КноРус,- 2023.

Мананков А.В., Жилина Е.Н. Основы геоэкологии : учеб. пособие. – Томск : Издательство Томского государственного университета, 2023.

Ясовеев М. Г. Методика геоэкологических исследований: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; мн.: Нов.знание, 2014. - 292 с.

#### **Дополнительная:**

Григорьева И.Ю. Геоэкология: Учебное пособие / И.Ю. Григорьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 270 с.

Экология урбанизированных территорий: Уч. пос. / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Д.А. Пацыкайлик; под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; мн.: Нов.знание, 2015. - 293 с.

Гидрогеоэкология городов: Учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с.

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению решением Ученого совета ИГЭ РАН.

Протокол ИГЭ РАН № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2025 г.