Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очно-заочная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Инженерная геология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (утв. приказом Минобрнауки России от 31.05.2017г. №481) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Свинцов Н.Ю., старший преподаватель, Кафедра горного дела

Утверждена на заседании кафедры горного дела от 21.05.26 г., протокол № 6

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000F4D055
Владелец	Кузнецов П.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Инженерная геология» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков, необходимых для оценки инженерно-геологических условий строительных площадок, изучения физических и механических свойств грунтов, анализа геологических процессов и их влияния на проектирование, строительство и эксплуатацию сооружений, а также для разработки мероприятий по предотвращению и устранению геологических рисков.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие **задачи**:

- изучить основные понятия и методы инженерной геологии, включая классификацию грунтов, их состав, строение и свойства.
- овладеть методами полевых и лабораторных исследований грунтов и геологических условий строительных площадок.
- сформировать навыков анализа и интерпретации инженерно-геологических данных для проектирования оснований зданий и сооружений.
- ознакомиться с нормативными документами, регулирующими инженерно-геологические изыскания и проектирование.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
08.03.01 «Строительство» (Б-СТ)	ОПК-5 : Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.2к : Оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	РД2	Знание	оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды
			РД2	Умение	оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды
			РД2	Навык	оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды
	ПКВ-2 : Способен осуществлять организационно-техническое (технологическое) сопровождение и планирование	ПКВ-2.1к : применяет знания методов производства строительно-монтажных работ и работ	РД3	Навык	осуществляет выбор способа и выполнение базовых измерений инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства

	строительства и реконструкции объектов промышленного и гражданского назначения, эффективно использовать существующие и новые строительные материалы, машины и технологии	подготовительного периода	РД3	Умение	осуществляет выбор способа и выполнение базовых измерений инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства
			РД3	Знание	осуществляет выбор способа и выполнение базовых измерений инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	**Формирование ценностей**	**Целевые ориентиры**
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Воспитание уважения к Конституции и законам Российской Федерации	Историческая память и преемственность поколений	Осознание себя членом общества
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Формирование ответственного отношения к труду	Взаимопомощь и взаимоуважение	Настойчивость и упорство в достижении цели
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления	Коллективизм	Внимательность к деталям
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Достоинство	Лидерство

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления 08.03.01 Строительство – Б.1.Б.33 и предназначена для углубления освоения профессиональных дисциплин.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче-ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес-тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
08.03.01 Строительство	ОЗФО	Б1.Б	2	3	9	4	4	0	1	0	99	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОЗФО

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Теоретические основы инженерной геологии		1	1	0	24	Устный опрос. Практическая работа
2	Гидрогеология		1	1	0	25	Устный опрос. Практическая работа
3	Природные геологические и инженерно-геологические процессы		1	1	0	25	Устный опрос. Практическая работа
4	Методы инженерно-геологических изысканий		1	1	0	25	Устный опрос. Практическая работа
Итого по таблице			**4**	**4**	**0**	**99**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОЗФО

Тема 1 Теоретические основы инженерной геологии.

Содержание темы: Содержание темы: Основные задачи, объекты и методы инженерной геологии. Некоторые сведения о минералах. Минералы и горные породы. Магматические горные породы. Осадочные горные породы. Метаморфические горные породы. Геологическая хронология. Элементы грунтоведения. Тектонические движения земной коры. Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для решения теоретических и практических задач, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных работ (2 семестровые контрольные работы) и подготовку презентации по результатам этой работы. Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов представляет изучение теоретического материала по теме, подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и практические работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 2 Гидрогеология.

Содержание темы: Содержание темы: Основы гидрогеологии. Подземные воды. Движение подземных вод. Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для решения теоретических и практических задач, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных работ (2 семестровые контрольные работы) и подготовку презентации по результатам этой работы. Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов представляет изучение теоретического материала по теме, подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и практические работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 3 Природные геологические и инженерно-геологические процессы.

Содержание темы: Содержание темы: Процессы выветривания. Геологическая деятельность рек. Геологическая деятельность морей, озер, водохранилищ и ледников. Процессы в грунтах при вскрытии котлованов. Движение горных пород на склонах рельефа местности. Карст. Плывуны. Просадочные явления в лессовых грунтах. Сезонная и многолетняя мерзлота. Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для решения теоретических и практических задач, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных работ (2 семестровые контрольные работы) и подготовку презентации по результатам этой работы. Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов представляет изучение теоретического материала по теме, подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и практические работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 4 Методы инженерно-геологических изысканий.

Содержание темы: Содержание темы: Содержание и задачи инженерно-геологических исследований. Разведочные выработки и опробование пород. Инженерно-геологические изыскания для промышленного и гражданского строительства. Поиски и разведка месторождений строительных материалов. Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для решения теоретических и практических задач, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает

выполнение индивидуальных работ (2 семестровые контрольные работы) и подготовку презентации по результатам этой работы. Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов представляет изучение теоретического материала по теме, подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и практические работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Обязательным условием успешного изучения дисциплины является самостоятельная работа студентов вне аудитории. Студенты должны работать с рекомендованными источниками информации, готовиться к обсуждениям проблемных вопросов дисциплины на занятиях, готовиться к устному опросу и тестированию, к защите практических работ

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Ананьев, В. П. Специальная инженерная геология : учебник / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов, Н.А. Филькин. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018843-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2066387 (Дата обращения - 05.09.2025)

2. Власова, С. Е. Инженерная геология : учебное пособие / С. Е. Власова. — Самара : СамГУПС, 2023. — 181 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/379304 (дата обращения: 05.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ланис, А. Л. Инженерная геология и экогеология : учебно-методическое пособие / А. Л. Ланис, В. В. Бессонов, А. Ф. Сухорукова. — Новосибирск : СГУПС, 2024. — 95 с. — ISBN 978-5-00148-415-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/493826 (дата обращения: 05.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Самофалова, И. А. Инженерная геология : учебное пособие / И. А. Самофалова, Е. С. Лобанова. — Пермь : ПГАТУ, 2024. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/440501 (дата обращения: 05.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Коробейников А. Ф. ГЕОЛОГИЯ. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПОИСК МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов [Электронный ресурс] : Москва : Издательство Юрайт , 2022 - 254 - Режим доступа: https://urait.ru/book/geologiya-prognozirovanie-i-poisk-mestorozhdeniy-poleznyh-iskopaemyh-490260

2. Трегуб А. И., Старухин А. А. ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЧЕТВЕРТИЧНАЯ ГЕОЛОГИЯ. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] , 2022 - 179 - Режим доступа: https://urait.ru/book/geomorfologiya-i-chetvertichnaya-geologiya-496224

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
3. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: https://urait.ru/
4. Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ - Режим доступа: https://urait.ru/
5. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект:Проектор CASIO XJ-V2/Потолоч крепление Kromax Projector, настен розетка HDMI, экран Lumien, EcoPicture, кабель №1 и №2
- Мультимедийный проектор №1 Casio XJ-210FN

Программное обеспечение:

- Autodesk Moldflow 2012 Russian
- АСКОН Компас-3D V13 Russian

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра горного дела

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очно-заочная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
08.03.01 «Строительство» (Б-СТ)	ОПК-5 : Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.2к : Оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды
	ПКВ-2 : Способен осуществлять организационно-техническое (технологическое) сопровождение и планирование строительства и реконструкции объектов промышленного и гражданского назначения, эффективно использовать существующие и новые строительные материалы, машины и технологии	ПКВ-2.1к : применяет знания методов производства строительно-монтажных работ и работ подготовительного периода

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-2 «Способен осуществлять организационно-техническое (технологическое) сопровождение и планирование строительства и реконструкции объектов промышленного и гражданского назначения, эффективно использовать существующие и новые строительные материалы, машины и технологии»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез- та	Результат	
ПКВ-2.1к : применяет знания методов производства строительно-монтажных работ и работ подготовительного периода	РД3	Знание	осуществляет выбор способа и выполнение базовых измерений инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства	основ инженерно-геологических изысканий, их задач и этапов, методов измерений, используемых в инженерно-геологических исследованиях; нормативных и методических документов, регулирующих инженерно-геологические изыскания.
	РД3	Умение	осуществляет выбор способа и выполнение базовых измерений инженерно-геодезических и инженерно-геологических	разрабатывать программы инженерно-геологических изысканий; проводить базовые измерения физико-механических характеристик

			изысканий для строительства	грунтов и параметров геологических процессов; оценивать достоверность полученных данных и корректно интерпретировать результаты измерений.
	РД3	Навык	осуществляет выбор способа и выполнение базовых измерений инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства	организация и выполнение базовых измерений с помощью современного оборудования; составление технической документации и отчетов о результатах инженерно-геологических измерений.

Компетенция ОПК-5 «Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства»

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез- та	Результат	
ОПК-5.2к : Оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	РД2	Знание	оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	основ инженерно-геологических исследований; влияния инженерно-геологических условий на устойчивость и надежность строительных конструкций
	РД2	Умение	оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	оценивать инженерно-геологические условия строительных площадок и их влияние на выбор проектных решений; анализировать взаимное влияние объектов строительства и природной среды с учетом геологических факторов.
	РД2	Навык	оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	анализа инженерно-геологических данных для проектирования строительных конструкций; использования современных программных средств и методик для моделирования взаимодействия объектов строительства с окружающей средой.

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
очно-заочная форма обучения				
РД2	Знание : оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	1.1. Теоретические основы инженерной геологии	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
		1.2. Гидрогеология	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
		1.3. Природные геологические и инженерно-геологические процессы	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
		1.4. Методы инженерно-геологических изысканий	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
РД2	Умение : оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	1.1. Теоретические основы инженерной геологии	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.2. Гидрогеология	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Природные геологические и инженерно-геологические процессы	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.4. Методы инженерно-геологических изысканий	Практическая работа	Экзамен в устной форме
РД2	Навык : оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	1.1. Теоретические основы инженерной геологии	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.2. Гидрогеология	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Природные геологические и инженерно-геологические процессы	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.4. Методы инженерно-геологических изысканий	Практическая работа	Экзамен в устной форме
РД3	Знание : осуществляет выбор способа и выполнение базовых измерений инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства	1.1. Теоретические основы инженерной геологии	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.2. Гидрогеология	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Природные геологические и инженерно-геологические процессы	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.4. Методы инженерно-геологических изысканий	Практическая работа	Экзамен в устной форме
РД3	Умение : осуществляет выбор способа и выполнение базовых	1.1. Теоретические основы инженерной геологии	Практическая работа	Экзамен в письменной форме

	измерений инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства	1.2. Гидрогеология	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
		1.3. Природные геологические и инженерно-геологические процессы	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
		1.4. Методы инженерно-геологических изысканий	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
РД3	Навык : осуществляет выбор способа и выполнение базовых измерений инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства	1.1. Теоретические основы инженерной геологии	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.2. Гидрогеология	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Природные геологические и инженерно-геологические процессы	Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.4. Методы инженерно-геологических изысканий	Практическая работа	Экзамен в устной форме

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство						
	Устное собеседование	Доклад	Инд. задание №1	Инд. задание №2	Практические занятия №1-8	Итоговый зачет	Итого
Лекции	10						10
Практические занятия					40		40
Самостоятельная работа		10					10
Промежуточная аттестация			10	10		20	40
Итого							100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой,

		рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Вопросы к зачету (письменная форма)

1. Какой принцип положен в основу классификации минералов?
2. Какие минералы называют породообразующими?
3. Охарактеризуйте основные классы минералов.
4. Дайте характеристику основных породообразующих минералов.
5. Что такое горная порода?
6. Что такое структура и текстура породы?
7. Какие породы называются магматическими, где и как они образуются?

8. Назовите основные признаки интрузивных и эффузивных пород.
9. Как классифицируются магматические породы по глубине образования и химическому составу?

10. Какие породы называются осадочными, их основные признаки?
11. Как классифицируются осадочные породы по происхождению?
12. Каковы основные процессы образования метаморфических пород?
13. Назовите ключевые признаки метаморфических пород.
14. Объясните понятие "цикл горных пород" и его значение в геологии.
15. Какие факторы влияют на формирование структуры и текстуры горных пород?
16. Что такое геологическая шкала времени, и как она используется в инженерной геологии?
17. Охарактеризуйте основные физические и механические свойства грунтов.
18. Какие методы используются для определения водопроницаемости и устойчивости грунтов?
19. Какое значение имеют инженерно-геологические исследования при проектировании фундамента зданий?
20. В чем заключается роль геологических карт и разрезов в инженерной геологии?

Краткие методические указания

Собеседование проводится как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения теоретического материала проверяется посредством опроса по одному вопросу из каждого представленного выше раздела.

Самостоятельная работа выполняется в виде доклада, подготовленного в форме презентации по выбранной тематике. Презентация должна состоять из слайдов, последовательно раскрывающих тему доклада. При подготовке презентации приветствуется использование мультимедийных технологий, улучшающих оформление и представление материала. Оценивание самостоятельной работы происходит в виде семинара, на котором студенты выступают с докладами.

Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
отлично	10	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, используя профессиональную терминологию
хорошо	7	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, но затрудняется в формулировке профессиональных терминов
удовлетворительно	5	Студент правильно, но неполно и нечетко отвечает на поставленный вопрос и затрудняется в формулировке профессиональных терминов
плохо	3	Студент неправильно отвечает на поставленный вопрос
неудовлетворительно	1-2	Студент не отвечает на поставленный вопрос

5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

Практическое занятие №1. Определение породообразующих минералов
Задание:

1. Ознакомьтесь с коллекцией минералов, предоставленных преподавателем.
2. На основе визуальных характеристик, таблицы свойств минералов и диагностических методов (твердость, цвет черты, блеск) определите породообразующие минералы.

3. Оформите отчет с указанием идентифицированных минералов, их свойств и возможных мест нахождения.

Практическое занятие №2. Определение магматических горных пород
Задание:

1. Ознакомьтесь с коллекцией магматических пород.
2. Используя методику определения по текстуре, структуре и составу, классифицируйте породы.
3. Оформите отчет с описанием изученных образцов.

Практическое занятие №3. Определение осадочных и метаморфических горных пород
Задание:

1. Изучите образцы осадочных и метаморфических пород.
2. Определите тип породы, основываясь на их текстуре, составе и происхождении.
3. Составьте отчет с описанием свойств и классификацией пород.

Практическое занятие №4. Определение коэффициента фильтрации
Задание:

1. Проведите лабораторное измерение коэффициента фильтрации для образца грунта.
2. Рассчитайте коэффициент фильтрации по формуле Дарси.
3. Составьте отчет с расчетами и выводами.

Практическое занятие №5. Построение гидрогеологической карты и решение задач
Задание:

1. Постройте гидрогеологическую карту на основе заданных данных.
2. Решите задачи определения водопритока в скважину и строительный котлован.

Практическое занятие №6-7. Построение инженерно-геологического разреза
Задание:

1. На основе данных буровых скважин постройте инженерно-геологический разрез.
2. Укажите слои грунтов, их свойства и границы залегания.

Практическое занятие №8. Работа с инженерно-геологическими картами
Задание:

1. Изучите предложенную инженерно-геологическую карту.
2. Расшифруйте условные обозначения и охарактеризуйте геологическую обстановку.
3. Решите задачи по выбору места строительства.

Краткие методические указания

Для того, чтобы подготовиться к практическому занятию, сначала следует ознакомиться с соответствующим текстом учебника (лекции). Подготовка к практическому занятию начинается поле изучения задания и подбора соответствующих

литературы и нормативных источников. Работа с литературой может состоять из трёх этапов - чтение, конспектирование и заключительное обобщение сути изучаемой работы. Подготовка к практическим занятиям, подразумевает активное использование справочной литературы (энциклопедий, словарей, альбомов схем и др.) и периодических изданий. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимостью.

Выполненная работа должна быть оформлена в письменном виде и представлена в виде доклада на практическом занятии.

Шкала оценки

Шкала оценки

Оценка	Баллы по результатам итоговой оценки	Описание
отлично	30	Обучающийся показывает высокий уровень знаний при выполнении заданий
хорошо	24	Обучающийся показывает хороший уровень знаний при выполнении заданий
удовлетворительно	18	Обучающийся показывает средний уровень знаний при выполнении заданий
неудовлетворительно	0-12	Обучающийся показывает низкий уровень знаний при выполнении заданий или не продемонстрировал знаний по теме при выполнении заданий.

5.3 Вопросы к экзамену

Примерный перечень вопросов:

1. Какой принцип положен в основу классификации минералов?
2. Какие минералы называют породообразующими?
3. Охарактеризуйте основные классы минералов.
4. Дайте характеристику основных породообразующих минералов.
5. Что такое горная порода?
6. Что такое структура и текстура породы?
7. Какие породы называются магматическими, где и как они образуются?
8. Назовите основные признаки интрузивных и эффузивных пород.
9. Как классифицируются магматические породы по глубине образования и химическому составу?
10. Какие породы называются осадочными, их основные признаки?
11. Как классифицируются осадочные породы по происхождению?
12. Дайте характеристику и приведите примеры обломочных горных пород.
13. Дайте характеристику и приведите примеры хемогенных и органогенных осадочных пород.
14. Какие породы называются метаморфическими?
15. Каковы структура, текстура и минеральный состав метаморфических пород?
16. Дайте характеристику основным представителям метаморфических пород.
17. Какие карты называются гидрогеологическими?
18. Какие воды называются грунтовыми?
19. Что такое гидроизогипсы и изолинии водоупора?
20. Сформулируйте закон Дарси.
21. Как строятся гидрогеологические карты?
22. Как определить приток грунтовой воды в совершенную скважину? Котлован?
23. Как определяются оползни и методы борьбы с ними.
24. Как определяются просадки и методы борьбы с ними.
25. Как определяется карст и методы борьбы с ним.
26. Как определяются плывуны и методы борьбы с ними.
27. Как определяется морозное пучение и методы борьбы с ним.

28. Какими основными документами определяется объем инженерных изысканий для строительства?
29. Структура задания для производства инженерных изысканий.
30. Зоны ответственности заказчика (строителя) и подрядчика (геолога).
31. Основные разделы геологического отчета

Краткие методические указания

Зачет в устной форме проводится как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения теоретического материала проверяется посредством выборочного опроса по разделам дисциплины.

Шкала оценки

Шкала оценки (оценивается по 20 баллов самостоятельная работа в подготовке проекта и его презентации и собственно защита проекта)

№	Баллы	Описание
отлично	20	Студент демонстрирует систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
хорошо	18	Студент демонстрирует на среднем уровне знание учебного материала, усвоил основную литературу, рекомендованной программой
удовлетворительно	15	Студент демонстрирует базовые знания учебного материала, усвоил основную литературу, недостаточно раскрыта тема
плохо	12	Студент демонстрирует поверхностное знание учебного материала
неудовлетворительно	0-8	Тема не раскрыта

КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ»

5.1 Ответы на вопросы для собеседования

1. Какой принцип положен в основу классификации минералов?
    - Минералы классифицируются по химическому составу и кристаллической структуре. Основные классы: силикаты, оксиды, сульфиды, карбонаты, галоиды и др.
2. Какие минералы называют породообразующими?
    - Породообразующие минералы составляют основную массу горных пород. Примеры: кварц, полевые шпаты, оливин, слюды, пироксены.
3. Охарактеризуйте основные классы минералов.
    - Основные классы:
        - Силикаты (например, кварц, полевые шпаты),
        - Оксиды (например, гематит),
        - Сульфиды (например, пирит),
        - Карбонаты (например, кальцит),
        - Галоиды (например, галит).
4. Дайте характеристику основных породообразующих минералов.
    - Кварц: твёрдость 7, химическая формула SiO_2.
    - Полевые шпаты: основные компоненты магматических пород.
    - Оливин: встречается в базальтах, устойчив к выветриванию.
    - Слюды: пластинчатая структура, хорошая спайность.
5. Что такое горная порода?
    - Горная порода – это природный агрегат минералов или минералоидов, формирующий литосферу.
6. Что такое структура и текстура породы?
    - Структура: размеры, форма и взаимное расположение зёрен минералов.
    - Текстура: особенности распределения минералов в породе (слоистость, массивность).
7. Какие породы называются магматическими, где и как они образуются?
    - Магматические породы образуются при кристаллизации магмы. Интрузивные породы формируются в глубинах Земли, эффузивные – при извержении вулканов.
8. Назовите основные признаки интрузивных и эффузивных пород.
    - Интрузивные: крупнокристаллическая структура.
    - Эффузивные: мелкозернистая структура, часто пористость.
9. Как классифицируются магматические породы по глубине образования и химическому составу?
    - По глубине: плутонические (глубинные), вулканические (излившиеся), гипабиссальные (переходные).
    - По составу: кислые, средние, основные, ультраосновные.
10. Какие породы называются осадочными, их основные признаки?
    - Осадочные породы образуются из продуктов разрушения других пород. Признаки: слоистость, наличие органических остатков, зернистость.
11. Как классифицируются осадочные породы по происхождению?
    - Механические (песчаники, глины), химические (соли, известняки), органогенные (уголь, мел).
12. Каковы основные процессы образования метаморфических пород?
    - Метаморфизм: перекристаллизация, рекристаллизация, минералообразование под воздействием температуры, давления, химических растворов.

13. Назовите ключевые признаки метаморфических пород.
    - Сланцеватость, уплотнение, перекристаллизация минералов, появление новых минеральных агрегатов.
14. Объясните понятие "цикл горных пород" и его значение в геологии.
    - Цикл горных пород описывает преобразования пород: магматические → осадочные → метаморфические. Значение: понимание динамики литосферы.
15. Какие факторы влияют на формирование структуры и текстуры горных пород?
    - Температура, давление, состав исходного материала, скорость остывания магмы, гидротермальные процессы.
16. Что такое геологическая шкала времени, и как она используется в инженерной геологии?
    - Геологическая шкала времени делит историю Земли на эоны, эры, периоды и эпохи. Используется для оценки возраста пород и геологических процессов.
17. Охарактеризуйте основные физические и механические свойства грунтов.
    - Плотность, пористость, водопроницаемость, несущая способность, сдвиговая прочность.
18. Какие методы используются для определения водопроницаемости и устойчивости грунтов?
    - Лабораторные методы: фильтрационные испытания, компрессионные испытания. Полевые методы: штамповое испытание, пенетрация.
19. Какое значение имеют инженерно-геологические исследования при проектировании фундамента зданий?
    - Определение несущей способности грунта, устойчивости к осадкам, прогнозирование деформаций, выбор типа фундамента.
20. В чем заключается роль геологических карт и разрезов в инженерной геологии?
    - Геологические карты и разрезы помогают определить состав, возраст, условия залегания пород, прогнозировать геологические риски.

5.2 Ответы к заданиям для практических занятий

Практическое занятие №1. Определение породообразующих минералов
Ключи ответов:
- Примеры минералов: кварц, полевые шпаты, оливин, слюды, пироксены.
- Основные свойства: твердость (по шкале Мооса), блеск (стеклянный, металлический), спайность, цвет и цвет черты.

Практическое занятие №2. Определение магматических горных пород
Ключи ответов:
- Примеры пород: гранит (интрузивная), базальт (эффузивная).
- Признаки: текстура (крупнокристаллическая для интрузивных, мелкокристаллическая для эффузивных), наличие пор.

Практическое занятие №3. Определение осадочных и метаморфических горных пород
Ключи ответов:
- Осадочные породы: песчаник, известняк, уголь.
- Метаморфические породы: гнейс (слоистая структура), мрамор (рекристаллизованный кальцит).

Практическое занятие №4. Определение коэффициента фильтрации
Ключи ответов:

- Формула: $k = Q / (A * \Delta h / L)$, где Q – объем фильтруемой воды, A – площадь сечения, Δh – перепад давления, L – длина образца.
- Пример расчета: $k = 0.005$ м/с.

Практическое занятие №5. Построение гидрогеологической карты и решение задач
Ключи ответов:

- Водоприток рассчитывается по формуле: $Q = k * H * (R^2 - r^2) / \ln(R/r)$, где R и r – радиусы.
- Пример задачи: при заданных параметрах $Q = 3$ м³/ч.

Практическое занятие №6-7. Построение инженерно-геологического разреза
Ключи ответов:

- Пример разреза: верхний слой – суглинок, второй слой – песок, третий слой – глина.
- Описание: толщина слоев, границы контакта, водоносные горизонты.

Практическое занятие №8. Работа с инженерно-геологическими картами
Ключи ответов:

- Пример: выбран участок с плотным песчаным грунтом, отсутствием оползневых зон и близких грунтовых вод.
- Условные обозначения: слои грунтов, водоносные горизонты, геодинамические процессы.

5.3 Ответы на экзаменационные вопросы

1. Какой принцип положен в основу классификации минералов?
   Классификация минералов основана на химическом составе и кристаллической структуре. Минералы разделяются на классы, группы и виды в зависимости от доминирующего элемента в составе.
2. Какие минералы называют породообразующими?
   Породообразующими называют минералы, составляющие основу горных пород, такие как кварц, полевой шпат, слюда, кальцит.
3. Охарактеризуйте основные классы минералов.
   Минералы делятся на несколько классов:
   a. Силикатные (кварц, полевой шпат)
   b. Карбонатные (кальцит, доломит)
   c. Оксидные (гематит, магнетит)
   d. Сульфидные (пирит)
   e. Фосфатные (апатит) и другие.
4. Дайте характеристику основных породообразующих минералов.
   a. Кварц — устойчив к физическим и химическим воздействиям, широко распространен.
   b. Полевой шпат — важен для образования магматических и метаморфических пород.
   c. Слюда — легко выделяется в породу, характерна для метаморфических пород.
5. Что такое горная порода?
   Горная порода — это естественное образование, состоящее из одного или нескольких минералов, а также других веществ, образующихся в результате геологических процессов.
6. Что такое структура и текстура породы?
   a. Структура — это внутренняя организация минералов в породе, определяющая ее основные характеристики.

    b. Текстура — это внешний вид породы, который зависит от размера, формы и взаимного расположения минералов.
7. Какие породы называются магматическими, где и как они образуются?
   Магматические породы образуются из магмы при ее охлаждении и затвердевании. Они могут быть интрузивными (образуются внутри Земли) и эффузивными (образуются на поверхности).
8. Назовите основные признаки интрузивных и эффузивных пород.
    a. Интрузивные породы — имеют крупнозернистую структуру, образуются медленно внутри Земли (например, гранит).
    b. Эффузивные породы — имеют мелкозернистую структуру, образуются быстро на поверхности (например, базальт).
9. Как классифицируются магматические породы по глубине образования и химическому составу?
   По глубине — интрузивные и эффузивные. По химическому составу — кислые (гранит), средние (диорит), основные (базальт).
10. Какие породы называются осадочными, их основные признаки?
    Осадочные породы образуются из отложений, транспортируемых водными или воздушными потоками. Они характеризуются слоистостью и часто содержат остатки органических веществ.
11. Как классифицируются осадочные породы по происхождению?
    a. Обломочные — образуются из осколков других пород (песчаник, гравий).
    b. Хемогенные — образуются из химических осадков (гипс, соль).
    c. Органогенные — образуются из органических остатков (известняк, уголь).
12. Дайте характеристику и приведите примеры обломочных горных пород. Обломочные породы образуются из частиц других пород. Примеры: песчаник, гравий, конгломерат.
13. Дайте характеристику и приведите примеры хемогенных и органогенных осадочных пород.
    a. Хемогенные: гипс, соль.
    b. Органогенные: известняк, уголь.
14. Какие породы называются метаморфическими?
    Метаморфические породы образуются из изменений существующих пород под воздействием высокой температуры и давления. Примеры: мрамор, сланец.
15. Каковы структура, текстура и минеральный состав метаморфических пород?
    Метаморфические породы имеют слоистую структуру, текстура может быть плотной или слоистой, а минеральный состав зависит от исходной породы (например, мрамор — из известняка).
16. Дайте характеристику основным представителям метаморфических пород.
    a. Мрамор — образуется из известняка, характеризуется плотной текстурой.
    b. Сланец — образуется из глины, характеризуется четкой слоистостью.
17. Какие карты называются гидрогеологическими?
    Гидрогеологические карты отображают расположение подземных вод, их типы, движение и запасы.
18. Какие воды называются грунтовыми?
    Грунтовыми называют воды, располагающиеся в верхнем слое земной коры, часто между слоями почвы и подземных водоносных горизонтов.
19. Что такое гидроизогипсы и изолинии водоупора?
    Гидроизогипсы — линии, соединяющие точки с одинаковым уровнем грунтовых вод. Изолинии водоупора — линии, показывающие границу между водоносными слоями и водонепроницаемыми породами.
20. Сформулируйте закон Дарси.

Закон Дарси описывает движение воды через пористые материалы: скорость фильтрации воды пропорциональна градиенту давления и проницаемости породы.

21. Как строятся гидрогеологические карты?
    Гидрогеологические карты строятся на основе данных о подземных водах, полученных через скважины, исследования грунтов и химический анализ.
22. Как определить приток грунтовой воды в совершенную скважину? Котлован?
    Приток грунтовой воды в скважину и котлован определяют с помощью тестов на водоприток (например, водоприточные испытания).
23. Как определяются оползни и методы борьбы с ними?
    Оползни определяются по признакам подвижки грунта, по геологическим наблюдениям. Методы борьбы: укрепление склонов, дренаж, строительство удерживающих сооружений.
24. Как определяются просадки и методы борьбы с ними?
    Просадки определяются с помощью мониторинга поверхности. Методы борьбы: улучшение основания, усиление фундамента, замена грунта.
25. Как определяется карст и методы борьбы с ним?
    Карст определяется по наличию пещер и провалов в грунте. Методы борьбы: укрепление грунтов, замена слабых слоев.
26. Как определяются плывуны и методы борьбы с ними?
    Плывуны определяются по наличию водонасыщенных и нестабильных слоев грунта. Методы борьбы: стабилизация грунтов, использование специальных типов фундамента.
27. Как определяется морозное пучение и методы борьбы с ним?
    Морозное пучение определяется по признакам поднятия грунта при замерзании воды. Методы борьбы: улучшение теплоизоляции, контроль за влажностью грунта.
28. Какими основными документами определяется объем инженерных изысканий для строительства?
    Объем инженерных изысканий определяется государственными стандартами, проектной документацией, а также требованиями строительных норм и правил.
29. Структура задания для производства инженерных изысканий.
    Задание включает цели и задачи изысканий, требования к методам исследований, сроки и объем работ, а также необходимые разрешения и согласования.
30. Зоны ответственности заказчика (строителя) и подрядчика (геолога).
    Ответственность заказчика — обеспечение финансирования и утверждение проекта. Ответственность подрядчика — выполнение работ по исследованиям и подготовка отчетности.
31. Основные разделы геологического отчета.
    Геологический отчет включает описание геологической структуры, результаты изысканий, анализ грунтов и воды, рекомендации для строительства.