



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
И.А. Пыталев

19.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА (ГЕОДЕЗИЯ,  
ГЕОЛОГИЯ)***

Направление подготовки (специальность)  
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Теплогазоснабжение и вентиляция

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	1, 2

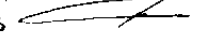
Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых  
12.02.2024, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
19.02.2024 г. протокол № 3


Председатель  И.А. Пыталев


Согласовано:


Зав. кафедрой Урбанистики и инженерных систем

 М.М. Суровцов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМДиОПИ, канд. техн. наук  Н.В. Фадеева

доцент кафедры ГМДиОПИ, канд. техн. наук  Н.А. Сединкина

доцент кафедры ГМДиОПИ, канд. техн. наук  Е.А. Романько

Рецензент:

директор ООО "Магнитогорская маркшейдерско-геодезическая компания",

 А. А. Шекунова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Инженерное обеспечение строительства (геодезия, геология)» является изучение студентами состава и технологии производства геодезических работ, обеспечивающих изыскания, проектирование, строительство и эксплуатацию сооружений, формирование знаний и практических навыков, необходимых при изучении геологической среды, развивающихся в ней процессах и ее месте в строительной отрасли.

Задачи дисциплины «Инженерное обеспечение строительства (геодезия, геология)» заключаются в обучении способам производства геодезических измерений на местности и на различных графических материалах: топографических картах и планах, профилях, а также подготовке специалиста, умеющего самостоятельно определять основные виды грунтов и устанавливать их классификацию, определять состав и методы инженерно-геологических изысканий для различных видов строительства, анализировать инженерно-геологические условия площадки для проектирования зданий и сооружений.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Инженерное обеспечение строительства (геодезия, геология) входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения:

- Математики, которая вооружает геодезию средствами анализа и методами обработки результатов измерений;

- Химии, изучающей процессы и явления растворения, осаждения, гидролиза простых веществ и соединений, протекающих в природных и техногенных системах;

- Физики, на знании законов которой рассчитывают оптические приборы и инструменты для геодезических измерений;

- Начертательной геометрии и компьютерной графики, дающей представление о законах отображения различных объектов, в том числе и поверхности Земли;

- Информатики, дающей возможности автоматизировать многочисленные процессы геодезических и инженерно-геологических работ.

А также школьных знаний астрономии, обеспечивающей геодезию необходимыми исходными данными и географии, обеспечивающие правильную трактовку элементов ландшафта.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Учебная - изыскательская практика

Проектная деятельность

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инженерное обеспечение строительства (геодезия, геология)» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5	Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-5.1	Осуществляет выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий и выполняет базовые измерения инженерно-геодезических изысканий для строительства
ОПК-5.2	Осуществляет выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий и выполняет базовые операции инженерно-геологических изысканий для строительства
ОПК-5.3	Осуществляет инженерные изыскания, требуемые при проектировании, строительстве и реконструкции объектов и жилищно-коммунального хозяйства

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 27,4 академических часов;
- аудиторная – 24 академических часов;
- внеаудиторная – 3,4 академических часов;
- самостоятельная работа – 176 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часов

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
Геология.								
1. Раздел. Общие сведения о геологии и инженерной геологии								
1 Общие сведения о геологии Цель, задачи, разделы инженерной геологии. Инженерно-геологические процессы и явления. Инженерная геология и охрана природы. Перспективы развития инженерной геологии.	1				11	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Ответы на вопросы по самопроверке	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу					11			
2. Раздел. Основы минералогии								
2.1. Основные породообразующие минералы Понятие о минералах. Породообразующие минералы. Эндогенные и экзогенные процессы формирования минералов	1	1			8	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Решение тестовых заданий. Ответы на вопросы по самопроверке Защита лабораторной работы	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

2.2 Физические свойства минералов. Классификация минералов. Самородные элементы, сульфиды, оксиды, карбонаты, сульфаты, силикаты и галогениды..			2		8	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Решение тестовых заданий. Ответы на вопросы по самопроверке. Защита лабораторной работы	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		1	2		16			
3. Раздел. Основы петрографии								
3.1 Магматические, осадочные и метаморфические минералы. Классификация горных пород		0,5			8	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Ответы на вопросы по самопроверке	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.2 Магматические горные породы. Формирование осадочных горных пород и их классификация. Метаморфические горные породы.	1		2		10	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к контрольной работе по петрографии.	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Решение тестовых заданий. Ответы на вопросы по самопроверке. Защита лабораторных работ. Итоговое контрольное определение пород.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		0,5	2		18			
4. Раздел. Основы грунтоведения								

Основные сведения о грунтоведении Основные физические характеристики грунтов	1	0,5	2		18	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Ответы на вопросы по самопроверке. Защита лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		0,5	2		18			
5. Основы гидрогеологии								
5.1. Подземные воды Происхождение подземных вод. Водные свойства горных пород. Химический состав и свойства подземных вод. Агрессивность подземных вод по отношению к бетону и металлу.. Классификация подземных вод по условиям залегания. 5.2. Динамика подземных вод. Депрессионная воронка и радиус влияния. Приток подземных вод к водозаборам. Осушение строительных участков. Охрана подземных вод	1	0,5			6	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Ответы на вопросы по самопроверке. Защита лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		0,5			6			
6. Основы инженерной геологии								
6.1 Инженерно-геологические процессы Эндогенные, экзогенные геологические процессы. Сейсмические явления. Процессы выветривания и их влияние на свойства горных пород. Борьба с выветриванием. Геологическая деятельность ветра, рек, ледников и моря. Сезонная и вечная мерзлота. Карстовые процессы. Плывуны. Просадочность лесов. Оползни и меры защиты от них. Геологические процессы на застроенных территориях	1	0,5			8	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт <a href="http://openedu.ru">openedu.ru</a> ). Ответы на вопросы по самопроверке.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3



6.2 Уплотнение грунтов на застроенных территориях. Меры по охране поверхности и подземного пространства городов от вредных техногенных процессов.		0,5			8	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология», «Гидрогеология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт openedu.ru). Ответы на вопросы по самопроверке.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		1			16			
7. Инженерно-геологические изыскания								
Инженерно-геологические изыскания для строительства Задачи исследования. Инженерно-геологическая съемка. Разведочные выработки. Полевые и лабораторные исследования грунтов и подземных вод. Инженерно-геологические заключения.	1	0,5			8,6	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями. Подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсам «Инженерная геология». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт openedu.ru). Ответы на вопросы по самопроверке. Защита лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		0,5			8,6			
Итого за семестр		4	6		93,6		зачёт	
Геодезия								
1. Введение								
1.1. Определение геодезии как одной из отраслей наук о Земле.					2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
1.2. Форма и размеры Земли. отвесная линия и уровенная поверхность. Геоид, квазигеоид, эллипсоид, референц-эллипсоид. Расчёт размеров участка сферической поверхности Земли для обобщения её до горизонтальной плоскости.	2				2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
1.3. Понятия о плане, карте, профиле линии местности, применяемых масштабах					2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу					6			
2. Применяемые в геодезии системы координат.								

2.1	Астрономическая, геодезическая и географическая системы координат. Проекция Гаусса-Крюгера. Зональная и условная системы прямоугольных координат.	2			4	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	
2.2	Высоты точек земной поверхности. Влияние кривизны Земли на определение высот точек.				2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	
Итого по разделу					6				
3. Угловые измерения.									
3.1	Классификация теодолитов. Теодолит, оси и плоскости прибора, составные части.	2			2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	
3.2	Способы измерения горизонтальных и вертикальных углов.			2		4	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.3	Линейные измерения. Компарирование мерных приборов.					2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу			2		8				
4. Нивелирование									
4.1	Виды нивелирования. Нивелир, классификация и устройство прибора, оси.	2	1			самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3	
4.2	Способы геометрического нивелирования. Погрешности геометрического нивелирования.			1	2	4	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

4.3 Тригонометрическое нивелирование. Теория нитяного дальномера.		1			4	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		3	2		8			
5. Государственные геодезические сети.								
5.1 Назначение и виды геодезических сетей: плановых и высотных.	2	0,4			6	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
5.2 Схемы и методы построения, классификация, состав работ по развитию сетей.		0,5			6	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		0,9			12			
6. Ориентирование линий местности.								
6.1 Ориентирующие углы: азимуты, румбы, дирекционные углы. Сближение меридианов. Склонение магнитной стрелки.	2	0,5			6	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
6.2 Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости.		0,6			6	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		1,1			12			
7. Топографические съёмки поверхности Земли.								
7.1 Теодолитная съёмка. Способы съёмки ситуации.	2				0,8	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7.2 Тахеометрическая съёмка			2			0,8	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ

7.3 Методика обработки результатов теодолитной и тахеометрической съемок				4	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7.4 Нивелирование поверхности		2		1,8	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7.5 Аэрофотосъемка				1,8	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7.6 Лазерное сканирование				1,8	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
7.7 Съемки GNSS-технологиями				0,4	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		4		11,4			
8. Понятие о топографических картах и планах.							
8.1 Разграфка и номенклатура.	2			1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
8.2 Условные знаки.				1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

8.3 Изображение рельефа				1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
8.4 Ориентирование				1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
8.5 Решение задач (измерение расстояний с использованием поперечного масштаба, определение географических и прямоугольных координат, ориентирование линий, построение линий заданного уклона, построение границы водосборного бассейна и зоны затопления, определение площадей механическим способом с помощью планиметра)				1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу				5			
9. Геодезические разбивочные работы.							
9.1 Элементы геодезических разбивочных работ.	2			2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
9.2 Способы разбивки сооружений.				1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
9.3 Разбивка круговых кривых. Вынос пикета на кривую.				1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

9.4 Способы привязки сооружений.				2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу				6			
10. Геодезические наблюдения за смещениями и деформациями инженерных сооружений.							
10.1 Общие сведения.	2	0,5		2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
10.2 Измерение горизонтальных смещений, крена сооружения.		0,5		1,4	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу		1		3,4			
11. Элементы теории погрешностей геодезических измерений.							
11.1 Погрешности результатов измерений.	2			2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
11.2 Равноточные измерения.				1,4	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
11.3 Неравноточные измерения.				1,2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу				4,6			
Итого за семестр		6	8	82,4		экзамен	
Итого по дисциплине		10	14	176		зачет, экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Инженерное обеспечение строительства (геодезия, геология)» используются традиционная, проектно-исследовательская и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по данной дисциплине происходит на лекциях и лабораторных занятиях.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме консультаций, проблемных и диалоговых лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса (задачи) и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных занятий по разделу геодезия используются приборы и методы, которые приближены к тем, которые применяются на производстве. Лабораторные работы по разделу геология выполняются студентами по вариантам.

Самостоятельная работа студентов направлена на освоение приёмов решения задач по камеральной обработке результатов полевых измерений с использованием современных средств и методов. Самостоятельная работа заключается в изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, позволяющей студенту осознано выполнять задания и вести последующие свободные дискуссии по освоенному материалу, а также в проработке отдельных вопросов при изучении дисциплины и при подготовке к

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

Короновский, Н. В. Геология : учебное пособие для вузов / Н. В. Короновский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 194 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07789-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539581> (дата обращения: 28.04.2024).

Почвоведение и инженерная геология : учебное пособие / М. С. Захаров, Н. Г. Корвет, Т. Н. Николаева, В. К. Учаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212984> (дата обращения: 18.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Шаврин, Л. А. Инженерная геология : учебно-методическое пособие / Л. А. Шаврин. — Москва : РУТ (МИИТ), 2021. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176003> (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Гончарова, М. А. Инженерная геология : учебное пособие / М. А. Гончарова, О. В. Карасева, И. А. Ткачева. — Липецк : Липецкий ГТУ, 2021. — 82 с. — ISBN 978-5-00175-104-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296021> (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Инженерная геодезия : учебник / В. В. Симонян, А. В. Лабузнов, С. В. Шендяпина [и др.]. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2023. — 187 с. — ISBN 978-5-7264-3219-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369800> (дата обращения: 28.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Соловьев, А. Н. Основы геодезии и топографии / А. Н. Соловьев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-45705-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279857> (дата обращения: 28.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Захаров, М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии : учебное пособие для вузов / М. С. Захаров, А. Г. Кобзев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-7270-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156939> (дата обращения: 18.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Стародубцев, В. И. Инженерная геодезия : учебник / В. И. Стародубцев, Е. Б. Михаленко, Н. Д. Беляев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3865-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126914> (дата обращения: 18.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Инженерная геодезия : учебно-методическое пособие / составитель В. С. Вернодубенко. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2018. — 43 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130760> (дата обращения: 18.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111205/#1>. — Загл. с экрана.

#### **б) Дополнительная литература:**



Геология. Ч.IV. Инженерная геология [Электронный ресурс] : Учебник / А.М. Гальперин, В.С. Зайцев. М. : “Горная книга”, 2009. – 559 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3231/#1](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3231/#1) . - Заглавие с экрана ISBN: 978-5-98672-158-3

Несмеянова, Ю.Б. Геодезия : лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Б. Несмеянова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 54 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93650/#1> . — Загл. с экрана.

Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 116 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97679/#1> . — Загл. с экрана.

Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102589/#1> . — Загл. с экрана.

Азаров, Б.Ф. Геодезическая практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Ф. Азаров, И.В. Карелина, Г.И. Мурадова, Л.И. Хлебородова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65947/#1> . — Загл. с экрана.

Симонян, В.В. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Симонян, О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108516/#1> . — Загл. с экрана.

Кузнецов, О.Ф. Основы геодезии и топография местности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Вологда : “Инфра-Инженерия”, 2018. — 286 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108671/#1> . — Загл. с экрана.

Браверман, Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Браверман. — Электрон. дан. — Вологда : “Инфра-Инженерия”, 2018. — 244 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108673/#1> . — Загл. с экрана.

Кузнецов, О.Ф. Основы геодезии и топография местности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Вологда : “Инфра-Инженерия”, 2017. — 286 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95741/#1> . — Загл. с экрана.

Оптические и оптико-электронные приборы в геодезии, строительстве и архитектуре: [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Соломатин. М.: “Машиностроение”, 2013. — 288 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5796/#1](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5796/#1) - Заглавие с экрана ISBN: 978-5-94275-661-1.

Анопин, В. Н. Инженерная геодезия в строительстве : учебное пособие / В. Н. Анопин, Т. А. Сабитова. — Волгоград : ВолгГТУ, 2021. — 122 с. — ISBN 978-5-9948-4119-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/288572> (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Попов В.Н., Чекалин С.И. Геодезия: учебник для вузов. – М.: издательство «Горная книга», 2012. – 722 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/66453/#4> - Заглавие с экрана. ISBN: 978-5-98672-078-4

Периодические издания

Горный журнал. Известия ВУЗов. Маркшейдерия и недропользование. Геодезия и картография. Вестник МГУ. Выпуск 4. Геология. Горный информационно-аналитический бюллетень.

### **в) Методические указания:**

Хонякин В.Н., Опалев И.И. Рабочая тетрадь по дисциплинам «Геодезия», «Геодезия и маркшейдерия» и «Инженерная геодезия» для студентов специальностей 130404, 130408, 190701, 270105, 270109, 270205. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011.

Хонякин В.Н., Опалев И.И. Контрольная работа по составлению совмещенного плана теодолитной и тахеометрической съемок в масштабе 1:1000 с использованием геодезического панно Г.И. Хунджуа. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011.

Рубцов Н.В. Работа с теодолитом. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Инженерная геодезия» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270112, 270205, 130402 и направлений 2070100. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010.

Хонякин В.Н. Работа с нивелиром. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплинам «Инженерная геодезия», «Геодезия и маркшейдерия», «Картография с основами топографии» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270112, 270205, 130402 и направлений 2070100. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010.

Хонякин В.Н. Графические работы. Методические указания по составлению совмещенного плана теодолитно-тахеометрической съемки по дисциплинам «Геодезия», «Геодезия и маркшейдерия», «Инженерная геодезия» и «Картография с основами топографии» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270109, 270301, 130402 дневной формы обучения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 – 32с.

Рубцов Н.В. Вертикальная планировка строительной площадки. Нивелирование по квадратам. Методические указания по учебной геодезической практике для студентов специальностей 270102, 270105, 270106, 270114. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008

Самойлова А.С. Составление заключения об инженерно - геологических условиях участка строительства. Методические указания к решению задач по инженерной геологии для студентов специальностей 2903, 2907. Магнитогорск, изд. МГТУ, 2003.

Самойлова А.С., Емельяненко Е.А. – Методическое руководство к практическим работам по изучению породообразующих минералов и горных пород для студентов строительных специальностей 270100, 270105, 270106, 270112 всех форм обучения. – Магнитогорск: МГТУ, 2009.

Самойлова А.С., Емельяненко Е.А. Методическое руководство к решению практических задач по дисциплине «Инженерная геология» для специальностей 270100, 050103, 270102, 270105, 270106, 270112, 270205 очной формы обучения – Магнитогорск: МГТУ, 2010.

Туякова, А. К. Инженерная геология: практикум : учебное пособие / А. К. Туякова. — Омск : СибАДИ, 2020. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/300380> (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Колмогоров, С. Г. Инженерная геология : учебное пособие / С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционок, С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2018. — 90 с. — ISBN 978-5-7641-1093-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111735> (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Скрипников, В. А. Прикладная геодезия. Геодезическое обеспечение строительства инженерных сооружений: практикум : учебное пособие / В. А. Скрипников, М. А. Скрипникова. — Новосибирск : СГУГиТ, 2022. — 64 с. — ISBN 978-5-907513-22-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/317525> (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

[https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp). Научная электронная библиотека.

<http://www.mining-enc.ru/> Горная энциклопедия

<https://gektargroup.ru/articles/> Гектар групп. Инженерные изыскания

<https://eftgroup.ru/blog/raznoe/> Технологии высокоточного позиционирования

<https://openedu.ru/course/misis/ENGCEO/> Открытое образование. Инженерная

геология

<https://glonass-iac.ru/> Прикладной потребительский центр ГЛОНАСС

<https://cgkipd.ru/> ФГБУ «Центр геодезии, картографии ИПД»

<https://rosgeokart.ru/partners/zhurnal-geodeziya-i-kartografiya> Российское общество геодезии, картографии и землеустройства

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Геодезия"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (GoogleScholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>

Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
база данных патентного поиска - база данных Orbit Premium edition	<a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы, компьютерные классы; читальные залы библиотеки: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Лаборатория геодезии и маркшейдерского дела: макеты и рабочие приборы для выполнения полевых геодезических измерений; геодезическое панно Хунджуа; геодезические столбы, в которых хранятся приборы для проведения лабораторных работ, плакаты, тематика которых соответствует выполняемым работам; набор визирных целей, которые позволяют разрабатывать варианты работ и выполнять контроль их выполнения; обучающие компьютерные программы по расчету ведомости координат, величин углов, решению прямой и обратной геодезических задач и др.; плакаты: работа с теодолитом, работа с нивелиром, контрольная работа.

Лаборатория минералогии: Стенды «Химическая классификация минералов», плакаты: «Шкала Мооса», «Наука геологического цикла – геология», «Складчатые (пликативные) тектонические нарушения», «Разрывные (дизъюнктивные) тектонические нарушения», «Основные типы строения земной коры и ее главные структурные элементы», «Внутреннее строение Земли по сейсмическим данным»; эталонные коллекции минералов по классам, рабочие коллекции минералов по классам, коллекции минералов по классам в витринах, коллекция физические свойства минералов.

Лаборатория петрографии Стенд «Классификация горных пород», плакаты: «Классификация горных пород», «Структуры горных пород», «Текстуры горных пород», «Классификация магматических горных пород», «Минеральный состав магматических горных пород», «Формы залегания магматических горных пород», «Классификация обломочных осадочных горных пород», «Приток подземных вод к артезианскому колодцу», «Приток подземных вод к грунтовому колодцу»; эталонная и рабочие коллекции горных пород по классам, коллекция полезных ископаемых

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде работы с приборами, инструментами при выполнении измерений, вычислений и решении графических задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде самостоятельного изучения материала по заданной тематике, выполнения контрольных домашних заданий с консультациями преподавателя.

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Согласно учебному плану подготовки бакалавров направления 08.03.01 Строительство предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена и зачета. Для их получения необходимо защитить верно выполненные лабораторные работы. Перечень вопросов приведен далее.

#### Перечень вопросов для защиты лабораторных работ (по разделу Геодезия)

##### Лабораторная работа № 1

1. Что называется масштабом плана или карты?
2. Что называется численным масштабом плана или карты?
3. Перечислите стандартные численные масштабы топографических карт.
4. Расскажите принцип построения поперечного масштаба.
5. Приведите формулу наименьшего деления поперечного масштаба.
6. Что называется графической точностью?
7. Что называется точностью масштаба плана или карты?

##### Лабораторная работа № 2

1. Перечислите типы отсчетных устройств теодолитов.
2. Что называется ценой деления лимба?
3. Перечислите основные правила обращения с теодолитом.
4. Что называется эксцентриситетом алидады?

##### Лабораторная работа № 3

1. Расскажите о последовательности измерения горизонтального угла способом приемов.
2. Почему горизонтальные углы измеряют при двух положениях вертикального круга?
3. Как учесть влияние центрировки и редукции на измеренный горизонтальный угол?
4. Почему недопустимо наводить зрительную трубу на Солнце без светофильтра?

##### Лабораторная работа № 4

1. Для какой цели служит теодолит?
2. Назовите типы теодолитов.
3. Назовите части теодолита.
4. Перечислите основные оси и плоскости теодолита и их взаимное расположение.
5. Что называется визирной и оптической осями зрительной трубы?
6. Из каких оптических компонентов состоят зрительные трубы с внутренним фокусированием?
7. Как подготовить зрительную трубу для наблюдений?
8. Как устранить параллакс сетки нитей зрительной трубы?
9. Что называется увеличением зрительной трубы и как оно определяется?

10. Что называется полем зрения зрительной трубы и как оно определяется?
11. Что является осью цилиндрического и круглого уровней?
12. Что понимают под чувствительностью уровня?
13. Перечислите условия поверок теодолита.
14. Как выполнить основную поверку теодолита и юстировку уровня при алидаде горизонтального круга?

#### Лабораторная работа № 5

1. Как ориентировать лимб горизонтального круга по линии местности?
2. Порядок работы на станции при наборе съемочных пикетов в процессе тахеометрической съемки местности.
3. Что называется местом нуля вертикального круга, как оно определяется и по каким формулам вычисляется?
4. Что называется углом наклона линии визирования и по каким формулам он вычисляется?
5. Как определяется коэффициент нитяного дальномера полевым способом?
6. По какой формуле вычисляется горизонтальное проложение линии, измеренной нитяным дальномером?
7. Что называется абсолютной, условной и относительной высотами?
8. Напишите формулы вычисления превышений, определяемых тригонометрическим нивелированием.

#### Лабораторная работа № 6

1. Расскажите о порядке работы на станции при проложении нивелирного хода.
2. Что называется разностью пятков (разностью высот полей) нивелирной рейки?
3. Какое допускается колебание разности пятков и превышений на станции?
4. Какие точки нивелирного хода называют связующими и промежуточными?
5. По какой формуле вычисляется допустимая невязка нивелирного хода?
6. Что называется уклоном линии местности и по каким формулам он вычисляется?

#### Лабораторная работа № 7

1. Что называется поверкой и юстировкой технических средств измерений?
2. Перечислите условия поверок нивелира НЗ.
3. Как выполняется основная поверка нивелира НЗ?
4. Перечислите части нивелира НЗ.
5. Для чего у нивелира предназначен элевационный винт?
6. Как привести в отвесное положение ось вращения нивелира?

#### Лабораторная работа № 8

1. Что называется пикетом, плюсовой точкой?
2. Перечислите элементы круговой кривой и главные точки на кривой.
3. Назовите способы разбивки круговой кривой.
4. Как выполняется детальная разбивка закруглений способом прямоугольных координат?
5. Что называется профилем линии местности?
6. Что понимают под рабочей отметкой и как ее вычислить?

#### Лабораторная работа № 9

1. Что называется грубой, систематической и случайной погрешностями?
2. Перечислите свойства случайных погрешностей.
3. Напишите формулу простой арифметической середины.
4. Что называется вероятнейшей погрешностью?
5. Напишите и объясните формулу Бесселя для средней квадратической погрешности отдельного результата измерения.
6. Напишите и объясните формулу Ферреро для средней квадратической погрешности. Где она применяется?

7. Напишите формулу для вычисления средней квадратической погрешности функции общего вида.

#### Лабораторная работа № 10

1. Перечислите численные масштабы топографических планов и карт.
2. Что называется планом, картой?
3. Какие условные знаки называются масштабными и внемасштабными?
4. Чем ограничена рамка трапеции топографической карты?

#### Лабораторная работа № 11

1. Что называется номенклатурой карт?
2. Объясните порядок образования номенклатуры карты масштаба 1 : 10 000.
3. Как вычислить по карте долготу осевого меридиана зоны?
4. Как ориентируют карту на местности по компасу?
5. Как определить истинный азимут и дирекционный угол линии по карте?
6. Что называется горизонталью?
7. Какими свойствами обладают горизонтали?

#### Лабораторная работа № 12

1. Назовите способы определения площадей фигур на планах и картах.
2. Какие имеются способы определения площадей фигур планиметром?
3. Как определить цену деления планиметра?
4. Что называется абсолютной и относительной ценой деления планиметра?
5. От чего зависит величина цены деления планиметра?

### по разделу Геология

#### Перечень лабораторных работ

1. Минералогия. Физические свойства минералов
1. Минералогия. Определение минералов класса сульфиды, окислы, гидроокислы, карбонаты, сульфаты, галоиды, силикаты
2. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы
3. Контрольная работа по горным породам
4. Построение инженерно-геологического разреза
5. Изучение физико-механических характеристик грунтов в соответствии с ГОСТ 6
6. Определение прочности горных пород в основании сооружений и
7. Инженерно-геологическое заключение об участке строительства

#### Тестовый контроль

1. Назовите минерал из перечисленных ниже:

1. гранит;
2. ортоклаз;
3. каолин;
4. кварцит;
5. дунит.

2. Назовите спайность у кварца:

1. совершенная;
2. средняя;
3. весьма совершенная;
4. нет спайности;
5. несовершенная.

3. Назовите твердость гипса:

1. 1;

2. 2;
3. 3;
4. 4;
5. 5.

4. Какой из минералов в реакции с соляной кислотой выделяет  $\text{CO}_2$ ?

1. ортоклаз;
2. каолинит;
3. барит;
4. кальцит;
5. гипс.

5. Укажите породообразующий минерал:

1. борнит;
2. пирит;
3. кварц;
4. лимонит;
5. флюорит.

6. Назовите горную породу из перечисленных ниже:

1. кварц;
2. каолинит;
3. корунд;
4. пирит;
5. каменная соль.

7. Какие из перечисленных горных пород являются магматическими?

1. базальты;
2. пески;
3. известняки;
4. глины;
5. сланцы.

8. Какие из перечисленных горных пород осадочного происхождения?

1. габбро;
2. граниты;
3. роговики;
4. доломиты;
5. кварциты.

9. Какие из перечисленных горных пород метаморфические?

1. липариты;
2. диориты;
3. пески;
4. глины;
5. мраморы.

10. Какой из перечисленных минералов самый твердый?

1. галит;
2. ангидрит;
3. барит;
4. ортоклаз;
5. кальцит.



11. Назовите самый мягкий минерал из перечисленных:

1. каолинит;
2. гипс;
3. мусковит;
4. корунд;
5. флюорит.

12. Какие из перечисленных пород являются эффузивными?

1. граниты;
2. габбро;
3. базальты;
4. дуниты;
5. диориты.

13. Назовите интрузивные породы из перечисленных:

1. пироксениты;
2. кварциты;
3. мраморы;
4. известняки;
5. порфириты.

14. Какой вид воды постоянно присутствует в горных породах?

1. в виде льда;
2. в виде пара;
3. свободная;
4. кристаллизационная;
5. напорная.

15. Какие горные породы содержат постоянно физически связанную воду?

1. пески;
2. глины;
3. галечники;
4. базальты;
5. известняки.

16. Какие горные породы состоят из самых крупных частиц?

1. пески;
2. глины;
3. гравийные отложения;
4. галечники;
5. дресва.

17. Какие из горных пород обладают максимальной водоотдачей?

1. глинистые пески;
2. галечники;
3. пески;
4. глины;
5. мергели.

18. Назовите водоупорные горные породы:

1. базальты;
2. известняки;

3. глины;
4. пески;
5. граниты.

19. В каких единицах измеряется коэффициент фильтрации?

1. кг/см<sup>2</sup>;
2. м/т;
3. м/сут.;
4. м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>;
5. т/сут.

20. Какие горные породы обладают минимальным коэффициентом фильтрации?

1. глины;
2. глинистые пески;
3. известняки;
4. галечники;
5. пески.

21. Что определяет величину коэффициента фильтрации?

1. абсолютная пористость;
2. количество пор;
3. размеры пор;
4. форма пор;
5. расположение пор.

22. Какой фактор влияет на направление движения артезианских вод?

1. сила тяжести;
2. напор;
3. мощность водоносного пласта;
4. горные породы кровли пласта;
5. горные породы подошвы пласта.

23. Под действием чего происходит движение грунтовых вод?

1. под действием силы тяжести;
2. под напором;
3. под действием атмосферных осадков;
4. под действием температуры воздуха;
5. под давлением водяных паров.

24. Назовите растворимые водой горные породы:

1. кварцевые пески;
2. известняки;
3. глины;
4. песчаники;
5. мергели.

25. Какой из факторов способствует быстрому развитию карста?

1. статические нагрузки;
2. динамические нагрузки;
3. укрепительные работы;
4. сглаженный рельеф;
5. холодный климат.

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит из двух пунктов:

- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
<b>ОПК-5: Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</b>		
<b>ОПК-5.1.</b>	Осуществляет выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий и выполняет базовые измерения инженерно-геодезических изысканий для строительства	<p><b>Примерный перечень вопросов к зачету по геодезии:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наука «Геодезия», краткая история развития. Дисциплины, составляющие науку «Геодезия».</li> <li>2. Фигура (основная уровенная поверхность, геоид, квазигеоид, эллипсоид, референц-эллипсоид) и размеры Земли.</li> <li>3. Системы координат применяемые в геодезии.</li> <li>4. Геодезическая и астрономическая системы координат.</li> <li>5. Система географических координат. Местная система прямоугольных координат.</li> <li>6. Зональная прямоугольная система координат Гаусса-Крюгера.</li> <li>7. Ориентирование линий местности. Истинный и магнитный азимуты. Дирекционные углы и румбы линий местности.</li> <li>8. Прямая и обратная геодезические задачи. Вывод формул, применение.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>9. Государственные геодезические сети. Методы создания.</p> <p>10. Государственные плановые геодезические сети. Знаки для закрепления геодезических сетей.</p> <p>11. Государственные высотные геодезические сети. Знаки для закрепления геодезических сетей.</p> <p>12. Знаки для закрепления геодезических сетей. Каталоги координат и высот пунктов ГГС.</p> <p>13. Понятие о карте, плане, условных знаках, масштабах, номенклатуре и разграфке топокарт.</p> <p>14. Задачи, решаемые на топографических картах.</p>
ОПК-5.2.	<p>Осуществляет выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий и выполняет базовые операции инженерно-геологических изысканий для строительства</p>	<p><b>Примерный перечень вопросов к экзамену по геологии:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение Земли.</li> <li>2. Химический состав Земли.</li> <li>3. Свойства Земли.</li> <li>4. Геохронология.</li> <li>5. Минералы, состав, состояние.</li> <li>6. Кристаллохимическая классификация.</li> <li>7. Физические свойства минералов.</li> <li>8. Магматические горные породы, их характеристика.</li> <li>9. Осадочные горные породы, классификация.</li> <li>10. Метаморфические горные породы.</li> <li>11. Использование горных пород в промышленности и строительстве.</li> <li>12. Магматический расплавы.</li> <li>13. Интрузивный и эффузивный магматизм.</li> <li>14. Региональный метаморфизм.</li> <li>15. Контактный метаморфизм.</li> <li>16. Гидротермальный метаморфизм.</li> <li>17. Эндогенные и экзогенные геологические процессы.</li> <li>18. Землетрясения.</li> <li>19. Тектонические движения земной коры.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		20. Выветривание горных пород.
ОПК-5.3.	Осуществляет инженерные изыскания, требуемые при проектировании, строительстве и реконструкции объектов и жилищно-коммунального хозяйства.	<p><b>Примерный перечень лабораторных работ по геологии:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение инженерно-геологического разреза</li> <li>2. Изучение физико-механических характеристик грунтов в соответствии с ГОСТ</li> <li>3. Определение прочности горных пород в основании сооружений</li> <li>4. Инженерно-геологическое заключение об участке строительства</li> <li>5. Физические свойства минералов.</li> <li>6. Определение минералов класса сульфиды, окислы, гидроокислы, карбонаты, сульфаты, галоиды, силикаты</li> </ol> <p><b>Примерное содержание контрольной работы по геодезии:</b> Для исходных данных:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить проект производства работ.</li> <li>2. Произвести рекогносцировку, скорректировать проект производства работ.</li> <li>3. Выбрать инструменты и методы производства работ.</li> <li>4. Осуществить съемку.</li> <li>5. Обработать результаты измерений, произвести уравнивание.</li> <li>6. Составить топографический план.</li> <li>7. Решить геодезические задачи на имеющемся графическом материале</li> </ol>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерное обеспечение строительства (геодезия, геология)» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена по разделу «Геодезия» и зачета по разделу «Геология».

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

Лабораторные работы, ответы на вопросы к зачету оцениваются по системе оценки «зачтено»/ «не зачтено».

Для получения зачета по дисциплине обучающийся обязан подготовиться и сдать все лабораторные работы и ответить на контрольные вопросы.

на оценку **зачтено** - обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет лабораторные задания, свободно оперирует знаниями, умениями.

– на оценку **«не зачтено»** обучающийся имеет не выполненные лабораторные работы, демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями.

## Перечень контрольных вопросов к зачету по разделу Геология

1. Строение Земли.
2. Химический состав Земли.
3. Свойства Земли.
4. Геохронология.
5. Минералы, состав, состояние.
6. Кристаллохимическая классификация.
7. Физические свойства минералов.
8. Магматические горные породы, их характеристика.
9. Осадочные горные породы, классификация.
10. Метаморфические горные породы.
11. Использование горных пород в промышленности и строительстве.
12. Магматический расплавы.
13. Интрузивный и эффузивный магматизм.
14. Региональный метаморфизм.
15. Контактный метаморфизм.
16. Гидротермальный метаморфизм.
17. Эндогенные и экзогенные геологические процессы.
18. Землетрясения.
19. Тектонические движения земной коры.
20. Выветривание горных пород.
21. Геологическая деятельность текучих вод, ветра, ледников, моря.
22. Геологическое картирование.
23. Геологическое бурение.
24. Описание керна.
25. Кругооборот воды в природе.
26. Виды воды в горных породах и минералах.
27. Водные свойства горных пород.
28. Коэффициент фильтрации.
29. Происхождение подземных вод.
30. Характеристика водоносного пласта.
31. Условия залегания подземных вод.
32. Химический состав подземных вод.
33. Агрессивность подземных вод по отношению к бетону и металлу.
34. Грунтовые воды.
35. Артезианские воды.
36. Трещинные воды.
37. Карстовые воды.
38. Подземные воды вечной мерзлоты.
39. Формирование потока подземных вод.
40. Гидравлический уклон и скорость движения подземных вод.
41. Типы водосборников.
42. Приток подземных вод к грунтовым колодцам.
43. Приток подземных вод к артезианским колодцам.
44. Характеристика поглощающих колодцев.
45. Оценка условий обводненности участков горных пород.
46. Изменение режима подземных вод при откачке воды.
47. Изменение химического состава подземных вод при добыче воды.
48. Охрана подземных вод от загрязнения и истощения.
49. Использование подземных вод.

50. Глинистые грунты и породы.
51. Структура и текстура грунта.
52. Влажность грунта.
53. Плотность грунта.
54. Плотность частиц грунта.
55. Плотность сухого грунта.
56. Пористость.
57. Коэффициент пористости.
58. Предел текучести, показатель консистенции.
59. Характеристики плотности сложения песчаных грунтов.
60. Характеристика подземных вод.