

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

**Рабочая программа дисциплины
«Инженерная геология»**

Направление подготовки

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность образовательной программы

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Инженер-строитель

Форма обучения

Очная

Год набора - 2025

Рязань 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 483 от 31 мая 2017 г., зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 регистрационный номер N 47136 (с изменениями на 19 июля 2022 года);
- учебным планом (очной формы обучения) по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, направленность «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Антоненко М.В., старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 6 от 28.05.2025).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков исследовательской деятельности / проектной деятельности или формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области использования информационно-коммуникационных технологий и т.п.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Инженерная геология» у обучающегося формируются следующие универсальные компетенции ОПК-3.

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) для ПК
ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.1. Знает нормативную документацию, регламентирующую проведение организацию изысканий в строительстве	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные диагностические признаки и классификацию главнейших породообразующих минералов и наиболее распространенных горных пород;- различия в состоянии и свойствах горных пород в образце и в массиве <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- составлять техническое задание и согласовывать программу инженерно-геологических изысканий, включая всю документацию, отвечающую требованиям нормативных документов; <p>Иметь навыки (владеть):</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками визуального определения наиболее распространенных горных пород и главных породообразующих минералов;- навыками установления класса, типа, вида и разновидностей грунтов по их классификационным показателям.	
	ОПК-5.2 Определяет	Знать:	

	<p>состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей, способ обработки результатов инженерных изысканий</p>	<p>- нормы и правила поведения, распорядок дня, внутренний устав учебного заведения;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать свой распорядок дня в соответствии с расписанием учебных занятий; - планировать самостоятельную работу по изучению материала, подготовке к занятиям <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией о времени и сроках выполнения учебного графика 	
	<p>ОПК-5.3 Выполняет способ выполнения инженерно-геодезических изысканий для транспортного строительства, его основные операции, документирование результатов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления развития промышленности строительных материалов и конструкций и методы повышения их качества и эффективности; - о важнейших законах общей геологии, гидрогеологии, грунтоведения, инженерной геодинамики, региональной инженерной геологии; - основные представления геоэкологии, а также базовые понятия петрографии и литологии, стратиграфии, структурной геологии, сейсмологии, мерзлотоведения; - основные диагностические признаки и классификацию главнейших породообразующих минералов и наиболее распространенных горных пород; - различия в состоянии и свойствах горных пород в образце и в массиве - взаимосвязь состава, строения и свойств грунтов, принципы оценки показателей его качества; - строение и свойства пород с заданными свойствами при максимальном ресурсосбережении; - мероприятия по охране окружающей среды и производству экологически чистых материалов, охране труда при изготовлении и применении материалов и 	

	<p>изделий</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать условия воздействия среды эксплуатации на конструкции и сооружении, пользуясь нормативными документами, определять степень агрессивности влияния среды на выбор материалов; - составлять техническое задание и согласовывать программу инженерно-геологических изысканий, включая всю документацию, отвечающую требованиям нормативных документов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения геологического разреза и гидрогеологических карт; чтения инженерно-геологических и других геологических карт; - навыками визуального определения наиболее распространенных горных пород и главных породообразующих минералов; - навыками установления класса, типа, вида и разновидностей грунтов по их классификационным показателям. 	
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерная геология» входит в состав дисциплин базовой части Блока 1 образовательной программы б по направлению подготовки 08.05.01 Строительство.

Дисциплины, на освоении которых базируется дисциплина «Инженерная геология»:

- Физика,
- Химия,
- Экология.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Инженерная геология»:

- Основания и фундаменты,
- Технология возведения зданий.
- Строительное материаловедение
- Геодезия

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерная геология» составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа.

Объем дисциплины «Инженерная геология» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблицах 3.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Инженерная геология» в академических часах

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
Общая трудоемкость дисциплины, час	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	32 / 32
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16 / 16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16 / 16
лабораторные работы	
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	76
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	не предусмотрено УП
Контроль (часы на экзамен, зачет)	36 / 36
Промежуточная аттестация	Экзамен

3.1. Содержание дисциплины «Инженерная геология», структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 4 – Разделы дисциплины «Инженерная геология» и их трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1ый семестр								
1	Основы общей геологии	6	1			4		
2	Геохронология	8	1	2		4	Устный опрос	
3	Геоморфология	6	1	2		4	Устный опрос	
4	Грунтоведение	10	1	4		4	Устный опрос	
5	Гидрогеология	6	1	2		4	Устный опрос	
6	Геологические процессы на земной поверхности	10	2	2		4	Устный опрос	
7	Инженерно-геологические исследования для строительства	6	2	2		4	Устный опрос	
8	Петрография	8	2	2		4	Устный опрос	
9	Стратиграфия	12	1	2		4	Устный опрос	

10	Картирование	10	1		4	Устный опрос	
11	Маркшейдерское дело	8	1		4	Устный опрос	
12	Геотектоника	8	2		4	Устный опрос	
13	Геодезия и картография	6	1		4	Устный опрос	
14	Охрана природной среды	2	1			Устный опрос	
	Групповая консультация	2			2		
	Форма аттестации						Э
	Всего часов по дисциплине в пятом семестре	108	16	16		76	
	Всего часов по дисциплине	108	16	16		76	

3.2 Содержание дисциплины «Инженерная геология», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, содержание лабораторных работ – в таблице 6.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы дисциплины
1	2	3
1	Основы общей геологии	<p>Инженерная геология как наука о рациональном использовании ресурсов земной коры в строительных целях и охране природной (геологической) среды.</p> <p>Роль инженерной геологии в обеспечении технической, экологической, социально-экономической эффективности строительства. Цели и задачи изучения дисциплины «Геология». Роль инженера-строителя в получении, обработке и использовании инженерно-геологической документации.</p> <p>Понятие об инженерно-геологических изысканиях как виде строительной деятельности.</p> <p>Строение земной коры, ее тепловой режим, движение земной коры.</p> <p>Минералы и горные породы в составе земной коры. Минералы - классификация, диагностические признаки и свойства главных породообразующих и некоторых других характерных минералов.</p> <p>Магматические горные породы.</p> <p>Характеристика магматических пород: генезис, минеральный и химический состав, строение (структура и текстура), формы залегания в земной коре. Понятие о массиве и слоистой толще горных пород. Дислокации в горных породах. Свойства горных пород и их роль при строительстве зданий и сооружений.</p> <p>Осадочные горные породы. Характеристика осадочных пород: генезис, минеральный и химический состав, строение (структура и текстура), формы залегания в земной коре. Понятие о массиве и слоистой толще горных пород. Дислокации в горных породах. Свойства горных пород и их роль при строительстве зданий и сооружений.</p> <p>Метаморфических горных пород. Характеристика метаморфических пород: генезис, минеральный и химический состав, строение (структура и текстура),</p>

		формы залегания в земной коре. Понятие о массиве и слоистой толще горных пород. Дислокации в горных породах. Свойства горных пород и их роль при строительстве зданий и сооружений.
2	Геохронология	<p>Геологическая хронология земной коры. Возраст горных пород (абсолютный и относительный). Шкала геологического времени. Роль возраста горных пород при создании и использовании инженерно-геологической документации, а также при познании формирования свойств горных пород. Представления о глобальной геотектонике (литосферные плиты, их движения и роль в геологических процессах). Внутриплитная тектоника. Платформы и геосинклинали. Геотектонические движения и их роль. Движения земной коры. Землетрясения и моретрясения, цунами. Оценка силы землетрясений. Сейсмическое районирование территории России. Понятие о сейсмическом микрорайонировании и его роли. Методы строительства в сейсмических районах.</p> <p>Рельеф и строение земной коры. Понятие о геоморфологии. Формы и типы рельефа, их происхождение. Динамика рельефа во времени. Формирование рельефа в результате реализации масштабных проектов строительства крупных предприятий, тепловых и электрических станций и возведении подземных сооружений. Строение земной коры.</p>
3	Геоморфология	Рельеф и строение земной коры. Понятие о геоморфологии. Формы и типы рельефа, их происхождение. Динамика рельефа во времени. Формирование рельефа в результате реализации масштабных проектов строительства крупных предприятий, тепловых и электрических станций и возведении подземных сооружений. Строение земной коры.
4	Грунтоведение	Грунтоведение - наука о грунтах. Понятие «грунт». Основные принципы генетического грунтоведения. Основные показатели свойств грунтов, значимые для строительства. Методы определения этих свойств. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-95. Краткая характеристика классов грунтов (скальных; дисперсных: несвязных и связных; мерзлых; техногенных). Техническая мелиорация грунта, ее методы и способы. Особенности изучения нескальных грунтов в поверхностной части земной коры в условиях возведения сооружений для промышленных предприятий при различном технологическом оборудовании этих объектов.
5	Гидрогеология	Гидрогеология - наука о подземных водах. Значение подземных вод в строительстве. Водопроницаемость горных пород. Гидросфера Земли. Происхождение подземных вод. Состав подземных вод и его роль. Классификация подземных вод. Характеристика основных типов подземных вод - верховодка, грунтовые и межпластовые воды. Гидрогеологические

		<p>карты. Режим подземных вод. Подтопление застроенных территорий - природные и техногенные причины, закономерности развития, инженерная защита подтопленных и дренированных территорий.</p> <p>Движение грунтовых вод, законы движения, понятие о гидравлическом градиенте, коэффициенте фильтрации, расходе и напоре. Плоские и радикальные потоки. Водозaborные сооружения в строительстве. Понятие о депрессионных воронках. Дренажные системы. Приток воды к котлованам и другим строительным выемкам. Охрана подземных вод в связи со строительством и эксплуатацией зданий и сооружений. Особенности формирования гидрогеологических условий при возведении подземных сооружений.</p>
6	Геологические процессы на земной поверхности	<p>Инженерная геодинамика. Наука о процессах и явлениях в поверхностной части земной коры. Выветривание горных пород, строительных материалов в конструкциях зданий и сооружений.</p> <p>Движение масс грунтов на склонах рельефа, строительных выемок, грунтовых сооружений (обвалы, оползни, оползневые процессы). Геологическая деятельность атмосферных осадков (оврагообразование, сели, снежные лавины). Геологическая деятельность подземных вод (суффозионные и карстовые процессы, плывуны). Геологическая деятельность воды в речных долинах, на побережьях морей, озер, водохранилищ. Просадочность и просадка. Лессы, как грунты, обладающие просадочными свойствами. Строительная оценка и методы определения просадочных свойств. Способы строительства зданий и сооружений на просадочных грунтах.</p> <p>Многолетняя мерзлота. Вечная мерзлота, зональность на территории России. Строение толщ вечномерзлых пород, гидрогеологические условия. Мерзлотные процессы и явления (пучение, термокарст, солифлюкция, термоабразия, наледи и др.). Деградация вечной мерзлоты, как глобальный геоэкологический процесс и процесс, активизирующийся при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Особенности проектирования подземных частей зданий и сооружений и подземных сооружений в вечномерзлых грунтах.</p>
7	Инженерно-геологические исследования для строительства	<p>Геологическая документация о земной коре. Карьеры строительных материалов. Геологические разведочные (горные) выработки - шурфы, штолни и др. Буровые скважины. Геофизические исследования и их значение.</p> <p>Геологические карты и разрезы. Особенности документирования геологической обстановки при крупномасштабном строительстве предприятий и энергетических установок. Определение глубины изучения геологической среды.</p> <p>Инженерно-геологические работы для строительства зданий и сооружений. Понятие об</p>

		<p>инженерных изысканиях для строительства (СНиП 11.02-96). Цели и задачи инженерно-геологических изысканий. Основные требования к их результатам. Методы инженерно-геологических изысканий; опытно-фильтрационные работы. Полевые и лабораторные исследования. Проходка горных выработок. Геофизические исследования. Оборудование, приборы, установки для изучения свойств грунтов и подземных вод.</p> <p>Организация инженерно-геологических изысканий. Состав и объем изысканий на различных стадиях строительного процесса. Роль данных инженерно-геологических изысканий для обоснования проектов зданий и сооружений.</p> <p>Региональная инженерная геология. Различия в инженерно-геологических условиях на территории России. Основные принципы выделения инженерно-геологических регионов. Значение для организации проектно-изыскательских, строительно-технологических и других работ при возведении и эксплуатации зданий и сооружений.</p>
8	Петрография	<p>Микропетрография (терригенная минералогия) — изучение обломочных горных пород.</p> <p>Экспериментальная петрография</p> <p>Искусственный камень — шлаки, динас, шамот и другие огнеупоры, цементы, керамика, абразивы, камни в стекле, неметаллические включения в стали и прочие.</p> <p>и другие.</p> <p>В приложении к осадочным породам смежной наукой является литология.</p> <p>Смежной с петрографией наукой, направленной на изучение структурно-текстурных особенностей магматических и метаморфических пород, их классификацией, минеральным составом является петрология. Но в отличие от петрологии, петрография изучает не только магматические и метаморфические породы. В отношении последних пород петрология и петрография часто рассматриваются как синонимы, но именно петрология, а не петрография, изучает генетические связи между породами.</p> <p>Петрофизику можно рассматривать как науку о физико-механических свойствах горных пород и как часть петрографии.</p>
9	Стратиграфия	<p>Литостратиграфия изучает различия в составе горных пород, наиболее очевидно отображаемые в виде видимых слоев, связанные с физическими контрастами в типах горных пород (литология). Это изменение может происходить по вертикали в виде слоистости (напластования) или по горизонтали и отражает изменения в среде отложения (изменения фаций). Эти вариации обеспечивают литологическую стратиграфию горной толщи. Ключевые концепции стратиграфии включают понимание того, как возникают определенные геометрические отношения</p>

между слоями горных пород и что эта геометрия подразумевает об их исходной среде накопления осадков. Основная концепция стратиграфии, называемая законом суперпозиции[en], гласит: в недеформированной стратиграфической последовательности самые старые пласти находятся в основании последовательности.

Хемостратиграфия изучает изменения относительных соотношений микроэлементов и изотопов внутри и между литологическими слоями. Соотношения изотопов углерода и кислорода меняются со временем, и исследователи могут использовать их для картирования изменений, произошедших в палеосреде. Это привело к появлению специализированной области изотопной стратиграфии.

Циклостратиграфия исследует циклические изменения относительных пропорций минералов (особенно карбонатов), размер зёрен, толщину слоёв отложений и разнообразие окаменелостей, связанные с сезонными или более долгосрочными изменениями в палеоклиматах.

Биостратиграфия или палеонтологическая стратиграфия основана на окаменелостях в слоях горных пород. Считается, что пласти из широко распространённых мест, содержащие одну и ту же ископаемую фауну и флору, сопоставимы во времени. Биологическая стратиграфия была основана на принципе последовательности фауны[en] Уильяма Смита, который предшествовал биологической эволюции и был одним из первых и наиболее убедительных доказательств ее существования. Это убедительное свидетельство образования и исчезновения видов. Геологическая шкала времени была разработана в XIX веке на основе данных биостратиграфии и принципе последовательности фауны. Эта шкала времени оставалась относительной до тех пор, пока не было разработано радиоизотопное датирование, основанное на абсолютной временной шкале, что привело к развитию хроностратиграфии.

Одним из важных достижений является кривая Вейла, которая пытается определить глобальную историческую кривую уровня моря в соответствии с выводами из всемирных стратиграфических структур. Стратиграфия также обычно используется для определения природы и протяженности нефтегазоносных пород-коллекторов, уплотнений и нефтяных бассейнов в нефтяной геологии.

Хроностратиграфия это раздел стратиграфии, который устанавливает абсолютный, а не относительный возраст пластов горных пород. Этот раздел связан с получением геохронологических данных для горных пород, как напрямую, так и на основе логических выводов, чтобы можно было вывести последовательность событий, связанных со временем, которые привели к образованию горных

		пород. Конечная цель хроностратиграфии — установить даты в последовательности отложений всех горных пород в пределах геологического региона, а затем и в каждом регионе, и, как следствие, обеспечить полную геологическую летопись Земли.
10	Картирование	<p>Региональное геологическое картирование проводится с целью получения комплексной геологической информации, составляющей фундаментальную основу системного геологического изучения территории страны и прогнозирования месторождений полезных ископаемых. Оно призвано обеспечивать геологическое обоснование и удовлетворение потребностей различных областей народного хозяйства при решении широкого круга вопросов в области геологоразведки, горного дела, мелиорации, строительства, обороны, рационального природопользования, экологии.</p> <p>Процесс составления геологических карт обычно называется геологическим картированием, причем в это понятие включаются как общие теоретические вопросы создания карт, так и вопросы методики, технологии и т.д. Поэтому понятие «картирование» целесообразно применять как термин свободного пользования, объединяющий все направления геологической картографии. Собственно процесс составления карты методом полевых маршрутных исследований называется геологической съемкой, а составление карты путем камерального обобщения материалов геологической съемки и других данных - геологическим картографированием.</p> <p>Геологическое картирование представляет собой научно-методическую</p> <p>геологическую дисциплину, занимающуюся рассмотрением способов выявления и изображения геологического строения отдельных участков земной коры. Результаты региональных геологических исследований в виде различных карт геологического содержания образуют существенную часть научной информационной основы для выявления закономерностей формирования, размещения и прогнозирования месторождений полезных ископаемых, геологического обоснования долгосрочных и краткосрочных программ по оценке минеральносырьевых ресурсов в различных регионах страны. Они также направлены на удовлетворение потребностей различных отраслей промышленности и сельского хозяйства в систематизированной геологической информации при решении широкого круга вопросов в области собственно геологоразведки, горного дела, мелиорации, строительства, обороны, экологии и прогноза опасных, в том числе катастрофических, природных процессов и явлений</p>
11	Маркшейдерское дело	Маркшейдерское дело — отрасль горной науки и

		<p>техники, предметом которой является изучение на основе натурных измерений и последующих геометрических построений структуры месторождения, формы и размеров тел полезного ископаемого в недрах, размещения в них полезных и вредных компонентов, свойств вмещающих пород, пространственного расположения выработок, процессов деформации пород и земной поверхности в связи с горными работами, а также отражение динамики производственного процесса горного предприятия. Работы выполняются с помощью маркшейдерских приборов. Данные синтезируются в горной графической документации, представляющей собой чертежи, полученные методом геометрической проекции. На маркшейдере лежит ответственность за соблюдение всех проектных геометрических параметров систем разработки полезного ископаемого, всех параметров и деформаций зданий и сооружений в шахте и на поверхности горного предприятия. Помимо определённых знаний, умений и навыков, он обязан обладать очень уравновешенным характером, быть бесконечно педантичным, аккуратным и точным в исполнении своих обязанностей, знать технику безопасности. Ошибки в его работе могут привести к колоссальным убыткам, авариям с массовой гибелью людей. Маркшейдер занимается учётом движения и состоянием запасов полезного ископаемого (вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы), учётом потерь и разубоживания полезного ископаемого.</p> <p>Маркшейдерская служба на горном предприятии также следит за процессом сдвижения горных пород на бортах карьера, отвалах пустых пород, и при необходимости предпринимает меры для предотвращения сдвижения горных пород, либо о предотвращении дальнейших горных работ. Смежная профессия в наземном строительстве — инженер-геодезист.</p>
12	Геотектоника	<p>Структурная геология (морфологическая геотектоника) — изучает формы залегания горных пород в земной коре. Она включает выделение основных типов тектонических единиц различного масштаба.</p> <p>Региональная геотектоника (тектоносфера) — раздел региональной геологии. В её рамках выделяются и характеризуются тектонические структуры на территории какого-либо региона, страны, континента, океана и всего земного шара.</p> <p>Историческая геотектоника — раздел исторической геологии. Она занимается выделением основных этапов и стадий развития структуры литосферы в региональном и глобальном масштабе.</p> <p>Неотектоника (новейшая тектоника) — особый подраздел исторической геотектоники, рассматривающий новейший, олигоцен-четвертичный этап развития литосферы. Изучение современных</p>

		<p>движений, которые могут быть зафиксированы инструментальными методами, выделяется в самостоятельное научное направление — актуотектонику.</p> <p>Тектонофизика (экспериментальная тектоника) — занимаются раскрытием механизмов тектонических деформаций. При этом в рамках экспериментальной тектоники осуществляется физическое моделирование различных типов тектонических структур, а в рамках тектонофизики — как физическое, так и математическое их моделирование. Эти разделы геотектоники смыкаются с геодинамикой.</p> <p>Тектоническая картография — раздел геотектоники, связанный с составлением тектонических карт, что имеет как прикладное, так и теоретическое значение.</p>
13	Геодезия	<p>Основные задачи геодезии</p> <ul style="list-style-type: none"> -определение фигуры и размеров Земли; -распространение единой системы координат на территорию отдельного государства, континента и всей Земли в целом; -выполнение измерений на поверхности земли; -изображение участков поверхности земли на топографических картах и планах; -изучение как локальных, так и массовых смещений грунта под действием ряда экзогенных процессов и природных явлений; -изучение движения ледников, живых организмов; -изучение смещения зданий и других техногенных объектов в ходе их эксплуатации; -изучение сейсмической активности, активности поверхностных и глубинных разломов и вулканов; -изучение смещений литосферных плит. <p>Небольшая часть земной поверхности может быть принимаема за плоскость; исследование такой части может быть сделано при помощи весьма простых средств и способов и составляет предмет низшей геодезии, или топографии; в высшей же геодезии принимается в расчет кривизна земной поверхности.</p>
14	Охрана природной среды	<p>Охрана природной (геологической) среды. Глобальные общечеловеческие проблемы по охране природной (геологической) среды. Нарушения в геологической среде и других геосферах при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Законы и другие нормативные документы по охране природы в России. Инженерная защита на территориях с развитием опасных геологических процессов и явлений. СНиП 2.01-15.90. Литомониторинг и его роль. Задачи строителей в охране геологической среды. Рекультивация земель.</p>

Таблица 6 – Содержание практических работ

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание лабораторных работ
1	2	3

1	Геохронология	Минералы и их происхождение. Формы нахождения минералов в природе. Глинистые минералы и их практическое использование
2	Геоморфология	Определение геологических и инженерногеологических процессов
3	Грунтоведение	Определение основных и производных физических характеристик грунтов
4	Гидрогеология	Гидрогеология. Водные свойства горных пород. Виды нахождения подземных вод. Химический состав, агрессивность подземных вод. Режим подземных вод
5	Геологические процессы на земной поверхности	Прогнозирование опасных инженерногеологических процессов
6	Инженерно-геологические исследования для строительства	Геофизические исследования. Состав и содержание инженерно-геологических отчетов
7	Петрография	Магматические горные породы. Структуры и текстуры магматических пород. Формы залегания магматических пород Осадочные породы. Стадии образования осадочных пород. Классификация осадочных пород
8	Геохронология	Геофизические исследования. Состав и содержание инженерно-геологических отчетов

4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего

контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результата освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического (семинарского) типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Ермолов, В. А. Геология: учебник для вузов / В. А. Ермолов, Л. Н. Ларичев, В. В. Мосейкин ; ред. В. А. Ермолов. – 2-е изд., стер. – Москва : Московский государственный горный университет, 2008. – Часть 1. Основы геологии. – 622 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=79047

2. Ермолов, В. А. Геология: учебник для вузов / В. А. Ермолов. – Москва : Московский государственный горный университет, 2005. – Часть 2. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых. – 405 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79050>

Дополнительная литература

1. Сиухина, М.С. Инженерная геология с основами гидрологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ, 2006. — 109 с. <https://e.lanbook.com/book/4557>

2. Ананьев В.П. Инженерная Инженерная геология: Учеб. – М.: Высш. шк., 2002; 2009.- 511с.

3. Чернышев С.Н. Задачи и упражнения по инженерной геологии – М.: Высш. шк., 2001; 2002.- 254с.

Нормативно-техническая документация

1. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии – М.: Стандартинформ. 2013. – 42с.

2. ГОСТ 20276-2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии – М.: Стандартинформ. 2013. – 49с.

3. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений / Минрегион России. – М.:НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, 2011. – 164с.

4. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ / ПНИИИС Госстроя России. – М.: 2004. – 47с.

5. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения / Минрегион России. – М.: 2012. – 115с

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.

2. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> - Загл. с экрана.

4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/> - Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.

2. Проведение лабораторных работ

3. Осуществление текущего контроля знаний

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;

- Microsoft Office 2013.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины).

Лабораторные работы. Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Лаборатория строительных материалов», оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных работ.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы института;

- библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Таблица 20 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Ауд. № 117, главный корпус (ул. Право- Лыбедская, 26/53). 1. Лекционная аудитория. 2. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Лекции	-- комбинированные сидения с письменным местом, классная доска, кафедра для преподавателя; экран, проектор, ноутбук
Ауд. № 116, главный корпус (ул. Право- Лыбедская, 26/53). 2. Лекционная аудитория.	Практические работы Самостоятельная работа студентов	- комбинированные сидения с письменным местом, классная доска, кафедра для преподавателя; экран, проектор, ноутбук

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

7.1.1 Типовые вопросы для письменного опроса

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Понятие «Геология. Что включает в себя наука о веществе земной коры?»
2. Предмет изучения инженерной геологии.
3. Общие сведения о минералах.
4. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий.
5. Кристаллические и аморфные материалы.
6. Понятие об инженерно-геологических изысканиях для строительства.
7. Магматические породы.
8. Основные физико-механические свойства грунтов.
9. Плотность частиц грунта. Влажность грунта природная.
10. Осадочные породы.
11. Плотность грунта. Пористость грунта.
12. Обломочные породы.
13. Деформационные характеристики грунтов.
14. Породы химического и органогенного происхождения.
15. Инженерно-геологические работы для строительства зданий и сооружений.
16. Метаморфические породы.
17. Геофизические исследования и их назначение.
18. Геохронология. Основные понятия. Возраст пород.
19. Определение относительного возраста горных пород.
20. Геологические разведочные выработки.
21. Геохронологическая и стратиграфическая шкала. Основы гидрогеологии.
22. Виды воды в горных породах.
23. Геологическая документация о земной коре.
24. Происхождение подземных вод. Понятие о водоносном горизонте.
25. Состав пояснительной записки при построении геологических разрезов.
26. Грунтовые воды.
27. Последовательность построения геологического разреза.
28. Межпластовые воды. Артезианские воды.
29. Построение геологического разреза.
30. Основные физические свойства подземных вод.
31. Порядок работы с геологическими картами.
32. Грунтоведение. Глинистые грунты. Грунты с органическими примесями. Лесс.
33. Основные сведения о геологических картах и разрезах.
34. Насыпные грунты. Песчаные грунты. Скальные грунты.
35. Геологические карты и разрезы.
36. Суглинки и супеси. Плытуны. Методы укрепления слабых грунтов.
37. Землетрясение. Вулканизм.
38. Экзогенные и эндогенные процессы.
39. Карст. Лессовые грунты.
40. Деятельность рек. Сели.
41. Смещение горных пород на склонах.
42. Плытуны. Суффозия.

43. Прочностные характеристики грунтов.
44. Выветривание. Плоскостной смыт, струйчатая эрозия и оврагообразование.
45. Охрана природной среды при инженерно-геологических изысканиях.

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медицинско-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.