

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»**  
**в г. Апатиты**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.Б.10 Геология**

---

(шифр дисциплины и название в строгом соответствии  
с федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы**  
**по специальности**

**21.05.04 Горное дело**  
**специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений»**

---

код и наименование направления подготовки  
с указанием профиля (наименования магистерской программы)

---

**высшее образование –специалитет**

---

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

---

**горный инженер**

---

квалификация

---

**заочная**

---

форма обучения

---

**2017**

---

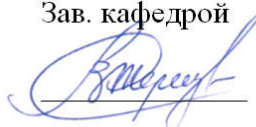
год набора

**Составитель:**

Лыткин В.А. к.г.-м.н., доцент  
кафедры горного дела, наук о  
Земле и природообустройстве

Утверждено на заседании кафедры горного дела,  
наук о Земле и природообустройстве  
(протокол № 4 от «19» июня 2017 г.)

Зав. кафедрой



С.В.Терещенко

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины «Геология» является формирование у студентов современных представлений о методах геологических исследований Земли, об основных структурных элементах земной коры и закономерностях их развития, народнохозяйственном значении геологии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- цели и задачи дисциплины, краткую историю развития науки. Иерархию объектов, которые изучает геология. Связь науки с другими смежными дисциплинами. Основные термины и определения.
- положение земной орбиты в Солнечной системе, среднюю скорость орбитального полета Земли, период обращения Земли вокруг Солнца, расстояние от Солнца, среднюю плотность, средний радиус, ускорение силы тяжести, объем и массу Земли.
- строение и происхождение Солнечной системы, Галактики Млечного Пути и познаваемой части Вселенной. Теорию Большого взрыва. Масштабность Вселенной. Изменение состава Солнечной системы за 5 млрд лет её эволюции.
- происхождение Земли в составе Солнечной системы. Гомогенную и гетерогенную аккрецию протопланеты. Перечень сведений о структуре и составе первичной Земли.
- степень сжатия эллипсоида вращения у полюсов в зависимости от угловой скорости вращения планеты. Величину угла наклона оси вращения планеты относительно эклиптики в разные периоды её развития и изменение в связи с этим климатических условий на Земле.
- названия границ разделов и термодинамические параметры твердых оболочек Земли. Основные источники данных о вещественном составе и физических свойствах этих оболочек. Средний состав мантии по трем моделям и фазовые переходы в мантии. Характеристики внутренних геосфер Земли. Основные типы оболочек земной коры. Главные отличия океанической и континентальной коры.
- границы внешних оболочек Земли. Особенности строения и химический состав атмосферы, гидросферы и биосферы. Происхождение водной и воздушной оболочек Земли. Значение биосферы Земли. Роль живого вещества в различных геохимических и геологических процессах.
- определение понятий «магнетизм» и «магнитное поле» Земли. Аппроксимация магнитного поля Земли с полем центрального осевого диполя. Координаты геомагнитных полюсов. Полный вектор индукции геомагнитного поля. Основные слагаемые гравитационного потенциала. Физический смысл силы тяжести на Земле. Значение силы тяжести в барицентре Земли и в центре планеты. Гравитационное поле и изостазия. Единицы измерения интенсивности гравитационного поля.
- главные источники внутреннего тепла Земли. Современная скорость потери тепла Землей. Закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей. Распределение суммарного теплопотока на коровую и мантийную.
- о возрасте, мощности, расслоенности и составе «гранитного» и «базальтового» слоев земной коры. Основные отличия континентальной коры от океанской. Химический состав континентальной и океанской коры. Изменения скоростей продольных и поперечных волн в земной коре.
- элементы кристаллографии и физические свойства рудных и породообразующих минералов. Свойства и классификации горных пород; основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и природных условиях. Особенности строения, химический, петрографический и вещественный состав горных пород и минералов. Некоторые особые свойства минералов.
- современные методы определения абсолютного и относительного возраста горных пород, периоды полураспада материнских изотопов урана, тория, рубидия, калия,

углерода и водорода. Геологическое летоисчисление. Международная геохронологическая шкала. Вывод уравнения скорости распада радиоактивных элементов. Возрастные подразделения докембрия и фанерозоя.

- экзогенные процессы на суше и в Мировом океане. Процессы денудации и переноса разрушенных на континенте пород и их отложения в морских бассейнах.

- о физическом и химическом выветривании горных пород, гравитационных процессах; геологической деятельности ветра, поверхностных и подземных вод, озер и болот. О геологической деятельности ледников и водно-ледниковых потоков. О геологических процессах в криолитозоне. О связи полезных ископаемых с различными видами континентальных отложений.

- самое древнее (2,5 млрд лет назад) раннепротерозойское Гуронское оледенение; верхний рифей-вендское (750-650 млн лет назад) и поздний карбон-пермское (около 300 млн лет назад) оледенения. Оледенение во второй половине олигоцена (около 40 млн лет назад) и развитие великих четвертичных оледенений (более 1 млн лет назад). Причины оледенений на Земле: космические и земные факторы.

- разрушительную и созидательную деятельность морей и океанов. Морское и океанское осадконакопление. Процессы преобразования осадков в осадочную породу. Об экологических особенностях и полезных ископаемых морских бассейнов. К примеру, о скоплениях сульфидных руд в районах подводной гидротермальной деятельности «черных курильщиков».

- о современных вертикальных и горизонтальных движениях земной коры, складчатых и разрывных нарушениях, об эффузивных и интрузивных образованиях в области срединно-океанических хребтов, активных и пассивных окраин континентов. О происхождении континентальной и океанической коры в свете новой глобальной теории тектоники литосферных плит.

- химическую классификацию магматических пород по содержанию в них  $\text{SiO}_2$ . Бинарный кристаллизационный ряд Боуэна. Причины зарождения и миграции магматических расплавов. Продукты извержения вулканов; химический состав, температура и вязкость различных лав. Пути перемещения пирокластических продуктов извержений. Механизмы возникновения землетрясений и его параметры. Количественная оценка силы землетрясения.

- главные структурные элементы земной коры; представление о современной тектонике и кинематике литосферных плит. Распад суперконтинентов в рамках двухъярусной модели мантийной конвекции.

- какие природные ресурсы Земли относятся к возобновляемым и к невозобновляемым запасам.

- основные стадии разведки. Предварительная, детальная и эксплуатационная стадии разведки месторождения. Основные требования к подсчётам запасов полезных ископаемых. Кондиции для подсчёта запасов. Оконтуривание рудных тел. Способы подсчета объёмов и запасов полезных ископаемых. Основные параметры для подсчёта запасов. Общие формулы для подсчёта объёмов и запасов. Текущий учёт запасов на руднике.

#### **Уметь:**

- ставить и решать глобальные проблемы по сохранению жизни на планете.

- объяснить, с позиции возникновения жизни на планете, её уникальное расположение среди других планет Солнечной системы.

- показать положение Солнечной системы в Галактике Млечного Пути.

- делать сопоставление химического состава углистых хондритов с валовым составом Земли. Вычислять корреляцию между составом углистых хондритов и составом солнечной атмосферы.

- рассчитать степень сжатия земного шара. Дать определение термина «геоид» и трехосный эллипсоид и объяснить разницу между ними.

- находить границы внутренних оболочек Земли по геофизическим данным. Определять плотность, давление, температуру и скорости сейсмических волн на разных глубинах от земной поверхности и изображать их в виде соответствующих графиков. Охарактеризовать химический состав верхней и нижней мантии, внутреннего и внешнего ядра Земли.
- строить температурную кривую атмосферы Земли и объяснить причину монотонного возрастания температуры в термосфере.
- давать определение таким понятиям как аппроксимация, вариация геомагнитного поля, палеомагнитология, точка Кюри, естественная и остаточная намагниченность, магнитное гидродинамо, инверсии магнитного поля. Определять физическую сущность явления «изостазия», изостатическую компенсацию по схемам Эри и Пратта. Рассчитывать амплитуду упругого изгиба литосферы в каком-либо регионе Земли.
- рассчитывать геотермический градиент и геотермическую ступень в разных участках земной поверхности. Определять плотность кондуктивного теплового потока.
- сопоставлять типичный разрез офиолитового комплекса со слоями современной океанской коры. Оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры.
- диагностировать и определять минералы в полевых и лабораторных условиях. По внешнему облику, структуре и текстуре образца определять к какой из трех основных групп пород земной коры относится исследуемый образец.
- отбирать образцы горных пород и минералов. Изучать и описывать искусственные и естественные обнажения горных пород. Определять элементы залегания пород горным компасом и вводить поправки на магнитное склонение. Строить и «читать» геологическую карту, разрезы и стратиграфическую колонку. Составлять текст геологического отчета и выполнять графические приложения к нему.
- вести поиски рассыпных месторождений драгоценных и редких металлов в ходе транспортировки реками материала материнских пород к базису эрозии.
- выполнять термохимические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах, тепловых эффектов химических реакций; прогнозировать и определять свойства различных соединений по их структурным формулам.
- определять характерные породы-индикаторы («тиллиты») оледенений на Земле. Устанавливать закономерную последовательность в периодическом появлении оледенений. Прогнозировать наступление похолоданий и потеплений в будущем.
- по определенному набору признаков предполагать о наличии на конкретной территории месторождений полезных ископаемых и составлять проекты поисковых геологоразведочных работ.
- использовать и интерпретировать данные геофизических исследований с целью поиска новых месторождений твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых.
- диагностировать и описывать главные магматические горные породы с разделением их на кислые, средние, основные и ультраосновные. Анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния. Определять последствия извержения вулканов. Определять скорости продольных и поперечных волн при землетрясении. Вычислять зависимость энергии землетрясения от магнитуды по шкале Рихтера.
- описывать движение плит, рассчитывать их скорости и направления перемещений на сферической поверхности Земли. Определять полюса вращения двух плит, разделенных трансформным разломом.
- использовать возможности комплексного извлечения полезных компонентов из добываемого минерального сырья. Решать проблемы техногенного загрязнения окружающей среды.
- классифицировать запасы по степени разведанности, изученности и подготовленности их для промышленного освоения. Определять конечную цель оценки месторождения на стадии детальной разведки, однозначно определять роль и место его в экономике отрасли промышленности с учётом сложившихся потребностей в данном сырье.

### **Владеть:**

- способностью к обобщению и анализу информации, постановке целей и выбора путей их достижения; категориального видения мира.
- сведениями о естественном спутнике Земли – Луне, о влиянии спутника на эволюцию Земли, о приливных силах естественного спутника и о происхождении двойной планеты.
- условными единицами измерений в Солнечной системе и во Вселенной: 1 а.е. – астрономическая единица, 1 световой год, 1 парсек.
- готовностью с естественно-научных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав первичной Земли.
- информацией о величине полярного и экваториального радиусов планет; об орбитальном движении Земли, периоде ее обращения вокруг Солнца и скорости движения по орбите.
- способностью анализировать геологическую информацию о свойствах пород в твердой оболочке Земли - литосфере. Методиками определения термодинамических параметров в различных участках внутренних оболочек Земли.
- основными терминами и понятиями различных слоев, слагающих атмосферу: от тропосферы до термосферы включительно.
- умением рассчитать эффект от разновысотности наблюдений (редукцию в свободном воздухе - аномалию Фая) и от притяжения масс рельефа Земли (аномалию Буге). Способами расчета региональной изостатической компенсации.
- методикой расчета коэффициентов теплопроводности и температуропроводности.
- терминологией и определениями таких понятий, как литосфера, астеносфера, разделы Конрада и Мохоровичича, SiAL и SiMA, граница Леман, деплетированная мантия, офиолиты, пиллоу-лавы, серпентинизированные перидотиты, раздел Гуттенберга и др.
- методикой и методами физико-химических, а также микроскопических исследований горных пород и минералов.
- методикой отбора образцов с целью определения абсолютного возраста горной породы или минерала. Методами стратиграфической корреляции осадочных и метаморфических пород. Основными приемами ведения полевых и камеральных работ. Способами разграфки и определения номенклатуры топографических карт.
- принципами моделирования месторождений полезных ископаемых.
- методами и методиками научных исследований осадочных образований на стадиях диагенеза, катагенеза и эпигенеза. Сведениями об образовании месторождений в современных и древних корях выветривания.
- способностью определять по появлению в разрезе осадочных толщ характерных «тиллитовых» образований о начале и завершении ледниковых периодов в прошлом. Характерным набором признаков для определения климатических и палеогеографических условий прошлых геологических периодов и эпох Земли.
- методами и методиками поиска полезных ископаемых в Мировом океане.
- информационными технологиями, применяемыми в геологии и горном деле; принципами моделирования месторождений полезных ископаемых в разных геологических обстановках.
- методикой анализа двухкомпонентных фазовых диаграмм кристаллизации плагиоклазов, систем диопсид-анортит и оливинового изоморфного ряда фаялит-форстерит.
- приемами графического моделирования различных участков земной коры на основе современных компьютерных технологий.
- способами оценки морфологических особенностей генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.
- основными принципам и методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых. Анализом влияния горно-геологических параметров месторождения на ТЭП его разработки, выбором оптимального варианта разработки месторождения и с минимальными потерями полезного ископаемого.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов (ОПК-5);
- владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1).

## 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к базовой части образовательной программы по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений».

Данная дисциплина представляет собой методологическую базу для усвоения студентами содержания таких дисциплин, как «Месторождения полезных ископаемых», «Рациональное использование и охрана природных ресурсов», «Обогащение полезных ископаемых», «Проектирование рудников» и др.

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц или 324 часов.  
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов)

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контакт-ных часов	Из них в интерактивных формах	Количество часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
1	1	3	108	4	2	-	6	2	102	-	-	-
	2	3	108	4	2	-	6	-	98	-	4	зачет
2	3	2	72	4	2	-	6	2	62	-	4	зачет
	4	1	36	-	-	-	-	-	27	-	9	экзамен
<b>Итого:</b>		<b>9</b>	<b>324</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>289</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>зачеты и экзамен</b>

В интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии, заслушивания и обсуждения подготовленных студентами практических работ и рефератов по тематике дисциплины.

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Количество часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
<b>1-й семестр</b>								
1	Введение.	0,5	0,25	-	0,75	-	10	-
2	Земля в космическом пространстве.	0,5	0,25	-	0,75	1	12	-
3	Современные взгляды на происхождение Вселенной, Солнечной системы и планет.	0,5	0,25	-	0,75	-	20	-
4	Аккреция и ранние периоды в истории Земли.	0,5	0,25	-	0,75	-	15	-
5	Форма и размеры Земли.	0,5	0,25	-	0,75	-	15	-
6	Оболочки твердой Земли	1,5	0,75	-	2,25	1	30	-
	<b>Всего:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>102</b>	<b>-</b>
<b>2-й семестр</b>								
7	Внешние оболочки Земли.	0,2	0,1	-	0,3	-	4	-
8	Атмосфера, гидросфера, биосфера, магнитное и гравитационное поля Земли.	1	0,5	-	1,5	-	30	-
9	Тепло Земли.	0,2	0,1	-	0,3	-	4	-
10	Земная кора, ее состав и строение.	0,6	0,3	-	0,9	-	20	-
11	Минералы и горные породы	2	1	-	3	-	40	-
	<b>Зачет:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
	<b>Всего:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>98</b>	<b>4</b>
<b>3-й семестр</b>								
12	Возраст горных пород. Геологическое время. Геохронологическая шкала.	0,8	0,4	-	1,2	0,5	14	-
13	Геологические процессы. Процессы внешней динамики (экзогенные).	0,8	0,4	-	1,2	-	12	-
14	Экзогенные процессы на суше.	1	0,5	-	1,5	0,5	12	-
15	Древние и неоген-четвертичные оледенения на Земле.	0,4	0,2	-	0,6	0,5	12	-
16	Экзогенные процессы в Мировом океане.	1	0,5	-	1,5	0,5	12	-
	<b>Зачет:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
	<b>Всего:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>62</b>	<b>4</b>
<b>4-й семестр</b>								
17	Процессы внутренней динамики (эндогенные).	-	-	-	-	-	3	-
18	Магматизм. Вулканизм. Землетрясения. Метаморфизм.	-	-	-	-	-	6	-
19	Современные движения земной коры. Тектоника литосферных плит.	-	-	-	-	-	6	-
20	Природные ресурсы Земли. Техногенные изменения геологической среды.	-	-	-	-	-	6	-
21	Стадии разведки, геолого-промышленная оценка месторождений и подсчет запасов полезных ископаемых.	-	-	-	-	-	6	-
	<b>Экзамен</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9</b>
	<b>Всего:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>9</b>
	<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>289</b>	<b>17</b>

## Содержание дисциплины:

### **Тема 1. Введение.**

Цели и задачи дисциплины, краткая история развития науки. Иерархия объектов, которые изучает геология. Связь науки с другими смежными дисциплинами. Основные термины и определения.

### **Тема 2. Земля в космическом пространстве.**

Место Земли во Вселенной. Масштабность Вселенной. Земля – малая «песчинка» среди 100 млрд звёзд и примерно 100 млн облаков межзвёздной пыли и туманностей Нашей Галактики (Млечный Путь). Уникальное место Земли среди других планет Солнечной системы. Происхождение Земли в составе Солнечной системы. Строение, химический и минеральный состав первичной Земли. Положение земной орбиты в Солнечной системе, средняя скорость орбитального полета Земли, период обращения Земли вокруг Солнца, расстояние от Солнца, средняя плотность, средний радиус, ускорение силы тяжести, объем и масса Земли. Естественный спутник Земли – Луна. Влияние Луны на эволюцию Земли. Приливные силы естественного спутника. Происхождение двойной планеты.

### **Тема 3. Современные взгляды на происхождение Вселенной, Солнечной системы и планет.**

Происхождение Галактики Млечного Пути и познаваемой части Вселенной. Гипотеза Большого взрыва. Изменение состава Солнечной системы за последние 5 млрд лет её эволюции. Солнце, как одна из звезд галактики и её основные параметры. Солнечная система, её строение, планеты и их спутники, пояс астероидов, кометы, метеориты. Сопоставление химического состава углистых хондритов с валовым составом Земли. Корреляция между составом углистых хондритов и составом солнечной атмосферы.

### **Тема 4. Аккреция и ранние периоды в истории Земли.**

Гомогенная и гетерогенная аккреция протопланеты. Перечень сведений о структуре и составе первичной Земли.

Представление о происхождении Солнечной системы. Планеты земной группы: Меркурий, Венера, Земля, Марс и их сравнительная характеристика. Значение изучения планет для познания древнейших этапов развития Земли.

### **Тема 5. Форма и размеры Земли.**

Фигура Земли, размеры, масса, средняя плотность. Определение понятий сфероид, «геоид» и трехосный эллипсоид. Степень сжатия эллипсоида вращения у полюсов в зависимости от угловой скорости вращения планеты. Угол наклона оси вращения планеты относительно эклиптики. Изменение величины угла наклона планеты в разные периоды её развития.

Величина полярного и экваториального радиусов планеты. Орбитальное движение Земли, период её обращения вокруг Солнца и скорость движения по орбите.

### **Тема 6. Оболочки твердой Земли.**

Земная кора. Литосфера. Мантия. Ядро Земли. Представление о строении, составе и агрегатном состоянии вещества нижней мантии и ядра Земли. Границы разделов и термодинамические параметры твердых оболочек Земли. Основные источники данных о вещественном составе и физических свойствах внутренних оболочек Земли. Модель внутреннего строения Земли. Характеристика внутренних геосфер Земли. Строение и состав внутреннего и внешнего ядра Земли. Давление и его изменение с глубиной. Упругие свойства, плотность горных пород в земной коре, мантии и ядре Земли.

### **Тема 7. Внешние оболочки Земли.**

Атмосфера. Гидросфера. Биосфера. Границы оболочек. Особенности строения и химический состав атмосферы, гидросферы и биосферы Земли. Происхождение водной и воздушной оболочек Земли. Значение биосферы Земли. Исключительную роль живого вещества в различных геохимических и геологических процессах.



### **Тема 8. Магнитное и гравитационное поле Земли.**

Определение основных понятий: «магнетизм». «магнитное поле» Земли, палеомагнитология, точка Кюри, естественная и остаточная намагниченность, магнитное гидродинамо, инверсии геомагнитного поля. Вариации геомагнитного поля. Аппроксимации магнитного поля Земли с полем центрального осевого диполя. Координаты геомагнитных полюсов. Полный вектор индукции геомагнитного поля.

Основные слагаемые гравитационного потенциала. Физический смысл силы тяжести на Земле. Значение силы тяжести в барицентре Земли и в центре планеты. Единица измерения интенсивности гравитационного поля. Эффект от разновысотности наблюдений или редукция в свободном воздухе (аномалия Фая) и от притяжения масс рельефа Земли (аномалия Буге).

Гравитационное поле и изостазия. Физическая сущность явления «изостазия». Изостатическая компенсация по схеме Эри и схеме Пратта. Региональная изостатическая компенсация. Амплитуда упругого изгиба литосферы под Фенноскандинавией.

### **Тема 9. Тепло Земли.**

Температура Земли, ее изменение с глубиной. Понятие о тепловом потоке и его вариациях. Главные источники внутреннего тепла Земли. Современная скорость потери тепла Землей. Доля суммарного теплотока в коре и мантии. Плотность кондуктивного теплового потока. Геотермический градиент и геотермическую ступень в разных участках земной поверхности.

### **Тема 10. Земная кора, ее состав и строение.**

Основные термины и определения: литосфера, астеносфера, разделы Конрада и Мохоровичича, SiAL и SiMA, граница Леман, деплетированная мантия, офиолиты, пиллоу-лавы, серпентинизированные перидотиты, раздел Гуттенберга и др. Черты современного рельефа земной поверхности, как отражение строения земной коры. Континенты и океаны. Гипсометрические ступени и их геологическая интерпретация. Геологические методы познания строения верхней части земной коры. Основные слои коры, установленные сейсмическими методами. Типы земной коры: континентальный (материковый), океанический, субконтинентальный, субокеанический. Возраст, мощность, расслоенность и состав «гранитного» и «базальтового» слоев земной коры. Основные отличия континентальной и океанской коры. Изменения скоростей продольных и поперечных волн в земной коре. Сопоставление типичного разреза офиолитового комплекса со слоями современной океанской литосферы. Химический состав континентальной и океанской коры.

### **Тема 11. Минералы и горные породы.**

*Принципы классификации минералов.* Взаимосвязь кристаллической структуры, химического состава и физических свойств минералов. Главнейшие породообразующие минералы, их химический состав и физические свойства.

*Горные породы.* Понятие о горных породах и их генетическая классификация. Магматические горные породы, их классификация. Наиболее распространенные магматические породы - интрузивные и эффузивные, их химический и минеральный состав, структура, текстура, форма залегания. Осадочные горные породы, их классификация по условиям образования. Метаморфические горные породы.

**Тема 12. Возраст горных пород. Геологическое время. Геохронологическая шкала.** Специфика пространственных временных отношений. Относительная геохронология. Методы определения относительного возраста (последовательности образования) осадочных и магматических горных пород. Абсолютная геохронология. Общая характеристика методов определения абсолютного возраста горных пород, основанных на явлениях радиоактивного распада: кали-аргоновый, уран-свинцовый, радиоуглеродный, рубидий-стронциевый, трековый.

Палеомагнитный метод, его сущность и возможности применения.

Геохронологическая шкала (шкала геологического времени) и соответствующая ей стратиграфическая шкала: эон - эонотема; эра - эратема (группа); период - система; эпоха - отдел; век - ярус. Абсолютный возраст Земли и древнейших пород.

### **Тема 13. Геологические процессы. Процессы внешней динамики (экзогенные).**

Общие понятия о геодинамических системах и процессах. Процессы внешней динамики (экзогенные): выветривание, деятельность ветра, поверхностных временных и постоянных водных потоков, подземных вод, ледников, озер, морей и океанов. Процессы, протекающие в болотах и в зонах развития многолетнемерзлых горных пород. Гравитационные процессы. Внутренние и внешние источники энергии и их взаимодействие. Закономерное развитие, связь и взаимная обусловленность геологических процессов. Рельеф земной поверхности как результат взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов. Метод актуализма, его достоинства, недостатки и ограничения. Сравнительно-исторический метод и его значение в познании геодинамических процессов геологического прошлого.

### **Тема 14. Экзогенные процессы на суше.**

*Процессы выветривания.* Сущность и направленность процессов выветривания. Агенты и типы выветривания. Физическое выветривание и вызывающие его факторы. Химическое выветривание. Факторы химического выветривания. Типы химических реакций, вызывающих коренные изменения горных пород. Роль органического мира в процессах выветривания. Кора выветривания как исторически сложившийся и взаимосвязанный природный комплекс – горная порода, рельеф, климат и биос. Формирование, строение и мощность кор выветривания в различных климатических зонах и породах. Древние коры выветривания, полезные ископаемые, приуроченные к корам выветривания. Главнейшие типы почв и их зональность.

*Геологическая деятельность ветра.* Влияние климата и растительности на интенсивность работы ветра. Эоловые процессы. Дефляция (выдувание и развевание), корразия, перенос песчаного и пылеватого материала, аккумуляция. Эоловые отложения. Эоловые пески, их состав, степень окатанности, характерная слоистость. Эоловый лесс, его состав и характерные особенности. Эоловые формы песчаного рельефа в пустынях. Результаты корразионной деятельности ветра. Типы пустынь.

*Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. Деятельность временных потоков.* Линейный размыв (эрозия), перенос обломочного материала переменными потоками; аккумуляция осадков. Разрушительная, переносная и аккумулятивная деятельность временных горных потоков. Сели, условия их образования и борьба с ними.

*Геологическая деятельность речных потоков.* Эрозия донная и боковая. Понятие о профиле равновесия реки. Перенос обломочного и растворенного материала. Аккумуляция. Аллювий - один из важнейших генетических типов континентальных отложений. Излучины (меандра) рек, причины их возникновения и роль в расширении долины и формирования аллювия. Древние надпойменные террасы и различные типы их. Основные причины образования надпойменных террас. Направленность и цикличность в развитии речных долин. Формы долин на стадии морфологической молодости и морфологической зрелости. Аллювиальные россыпные месторождения полезных ископаемых. Устьевые части рек. Дельты, эстуарии, лиманы. Охрана водных ресурсов.

*Подземные воды и их геологическая деятельность.* Подземные воды как составная часть гидросферы Земли. Водопроницаемые и водонепроницаемые породы. Различные виды воды в горных породах. Типы подземных вод. Верховодка, грунтовые безнапорные воды, напорные (артезианские) межпластовые воды. Происхождение подземных вод и формы их питания. Движения подземных вод в пористых, трещинных и трещинно-карстовых горных породах. Понятие о балансе и ресурсах подземных вод. Минеральные (лечебные) воды, их состав и свойства. Физико-химические процессы, связанные с подземными водами.

*Карстовые процессы.* Условия возникновения и развития карста. Карбонатный карст, гипсовый карст, соляной карст. Поверхностные и подземные карстовые формы. Натечные и аридные отложения в пещерах. Суффозия. Значения карстовых процессов в гидротехническом, городском, шахтном и других видах строительства.

*Гравитационные процессы на склонах.* Значение силы тяжести и воды в склоновых процессах. Осыпные и обвальные процессы в пределах горных склонов. Образование делювия.

*Оползни.* Комплекс факторов, вызывающих оползни. Морфология оползневых тел. Различные типы оползней: деляпсивные (гравитационные), детрузивные. Подводные оползни. Распространение оползней на территории СНГ и меры борьбы с ними. Солифлюкция.

*Геологическая роль озер и болот.* Различные типы озер - бессточные, проточные, с перемежающимся стоком. Геологическая деятельность озер. Осадки озер.

Общие сведения о болотах. Типы и эволюция болот - низинных, верховых, переходных. Прибрежно-морские болота. Образование торфа и последующая углификация его. Угольные месторождения лимнического и паралического типов.

*Геологическая деятельность ледников.* Географическое распространение современных ледников и занимаемая ими площадь. Типы и режим ледников. Разрушительная работа ледников (экзарация). Ледниковые долины, ригели. Перенос ледниками обломочного материала. Морены. Особенности строения морен. Флювиогляциальные (водно-ледниковые) потоки и их отложения. Озы, камы, зандры. Озерно-ледниковые отложения и их особенности. Покровные оледенения Антарктиды и Гренландии. Реакция земной коры на ледниковую нагрузку.

*Геологические процессы в мерзлой зоне литосферы (криолитозоне).* Основные понятия о мерзлых горных породах. Распространение многолетнемерзлых пород на территории СНГ и за рубежом. Понятие о морозных породах. Типы подземных льдов. Связь развития похолоданий, оледенений и "вечной мерзлоты". Подземные воды области развития многолетнемерзлых горных пород, их особенности и взаимосвязь. Физико-геологические (криогенные) явления в районах многолетней мерзлоты.

### **Тема 15. Древние и неоген-четвертичные оледенения на Земле.**

*Древние оледенения на Земле.* Самые древние – это докембрийские оледенения раннепротерозойского возраста (Гуронское оледенение на Канадском щите, 2,5 млрд лет назад). Верхний рифей-вендское (750 - 650 млн лет назад) и поздний карбон-пермское (около 300 млн лет назад) оледенения. Это древние позднепалеозойские оледенения Гондваны на континентах Южного полушария.

*Неогеновые и четвертичные (антропогенные) оледенения.* Оледенение во второй половине олигоцена (около 40 млн лет назад) и великие четвертичные оледенения (более 1 млн лет назад). Гипотезы о причинах оледенений на Земле. Космические и земные факторы.

### **Тема 16. Экзогенные процессы в Мировом океане.**

*Геологическая деятельность моря.* Рельеф океанического дна. Подводная окраина материков. Ложе Мирового океана. Глубоководные желоба. Срединно-океанические хребты, рифты, подводные горы. Атлантический и Тихоокеанский типы рельефа континентальных окраин.

Давление, температура, плотность, соленость, химический и газовый состав вод океанов и морей. Движение вод Мирового океана.

Органический мир морей и океанов: нектон, планктон, бентос. Эвстатические колебания уровня океана. Трансгрессия, регрессия и ингрессия моря. Работа моря – абразия (разрушение), разнос по акватории, аккумуляция.

Осадконакопление в морях и океанах. Различные генетические типы осадков. Терригенные, органогенные, хемогенные, вулканогенные и полигенные (красная океаническая глина) осадки, основные механизмы глубоководной седиментации.

Литоральные, неритовые, батинальные и абиссальные типы осадков. Понятие о критической глубине карбонатакопления и карбонатной компенсации. Турбидиты и их образование. Лавинная седиментация и эвстатические колебания уровня океана. Формирование современных рудных залежей в океанах, "Черные курильщики". Понятие о фациях и их значение в познании истории геологического развития.

*Диагенез осадков.* Превращение осадков в осадочные горные породы (литификация). Последиагенетические изменения осадочных горных пород. Катагенез, метагенез, гипергенез.

### **Тема 17. Процессы внутренней динамики (эндогенные).**

Эндогенные процессы и формы их проявления. Тектонические движения, землетрясения, магматизм, метаморфизм. Тектонические движения земной коры и тектонические деформации (нарушения) горных пород. Типы тектонических движений земной коры. Вертикальные и горизонтальные движения, их взаимосвязь. Понятие о механизме деформирования и разрушения твердых тел, упругость, прочность, пластичность, вязкость, ползучесть. Напряженное состояние земной коры.

*Вертикальные и горизонтальные движения земной коры.* Классификация колебательных движений по времени их проявления. Современные колебательные движения земной коры. Новейшие неоген-четвертичные вертикальные колебательные движения земной коры и их роль в формировании основных черт современного рельефа. Методы изучения современных и новейших тектонических движений. Гляциоизостатические движения и районы их проявления. Тектонические движения прошлых (донеогеновых) периодов и методы их установления. Типы несогласий и их выражение в разрезе. Палеомагнитный метод и его роль в установлении горизонтальных движений крупных плит.

*Горизонтальное и моноклинальное залегание горных пород.* Элементы залегания. Горный компас. Магнитное склонение.

*Складчатые нарушения горных пород.* Элементы складок. Физические условия развития складчатых нарушений. Типы складок и форма складок в плане. Периклинальные и центриклинальные замыкания складок. Понятие о син- и антиформах. Диапировые складки. Сочетание складок в горных областях. Типы складчатости - полная, прерывистая, промежуточная, их связь с определенными структурными зонами земной коры и происхождение.

*Разрывные нарушения горных пород.* Физические условия возникновения разрывных нарушений в твердом теле. Разрывные нарушения без смещения - трещины. Разрывные нарушения со смещением. Геометрические и генетические классификации разрывных нарушений. Образование в зоне смесителей тектонитов - брекчий трения, катаклазитов, милонитов. Тектонический меланж. Геологические и геофизические признаки разрывных нарушений.

### **Тема 18. Магматизм. Вулканизм. Землетрясения. Метаморфизм.**

*Понятие о магме.* Магматическая дифференциация родоначальной магмы. Различия в начальном химическом составе магматического расплава. Кислые (с содержанием  $\text{SiO}_2$  более 65%), основные с содержанием  $\text{SiO}_2$  от 52 до 40%) и ультраосновные (с содержанием  $\text{SiO}_2$  менее 40%) магмы. Нелетучие (главные петрогенные окислы) и летучие компоненты. Флюидное давление и его роль в кристаллизации магмы. Магматическая дифференциация в зависимости от изменения температуры, давления, состава газов и глубинных флюидов. Кристаллизационный ряд Боуэна. Диаграмма плавкости для твердых растворов. Превращение магмы в горную породу. Основные причины разнообразия магматических горных пород.

*Две основные формы магматизма*

*Интрузивный магматизм.* Типы интрузивов. Согласные и несогласные интрузии. Современные взгляды на происхождение батолитов. Мантийные и коровые магмы. Магматические очаги. Понятие о дифференциации магмы. Пневматолитовые и

гидротермальные процессы. Взаимодействие интрузивных тел с вмещающими породами. Важнейшие полезные ископаемые, связанные с различными типами магматических пород. Значение магматизма в формировании и развитии земной коры.

*Эффузивный магматизм - вулканизм.* Вулканы и их деятельность. Продукты извержения вулканов: газообразные, жидкие, твердые. Строение лавовых потоков. Вулканы центрального типа. Моногенные вулканы. Маары (воронкообразные вулканические углубления при взрыве газов, но без появления лавы)), диатремы (отверстия, трубки взрыва). Полигенные вулканы. Гавайский тип вулканов. Строение вулканического аппарата. Пелейский тип. Этно-Везувианский тип вулканов. Стратовулканы (пирокластике больше, чем лав). Бандайсанский тип (катастрофическое извержение 1888 года в Японии). Кальдеры и их происхождение. Геологическая обстановка возникновения вулканов. Синвулканические и поствулканические явления. Практическое использование гидротерм и пара. Географическое и геологическое распределение действующих вулканов на суше и в Мировом океане.

*Землетрясения (сейсмичность).* Землетрясения как отражение интенсивных тектонических движений земной коры и разрядки напряжений. Примеры катастрофических землетрясений в СНГ и в других странах. Географическое распространение землетрясений и их тектоническая позиция. Упругие (сейсмические) волны, их типы и скорость распространения. Сейсмические станции и сейсмографы. Глубины очагов землетрясений. Интенсивность землетрясений (колебания на поверхности), шкалы для оценки интенсивности землетрясений в баллах. Изосейсты (линии равных интенсивности землетрясений) и изосейсмальные области. Плейстосейстовая область (область максимальных баллов вокруг эпицентра – проекции гипоцентра на земную поверхность). Энергия, магнитуда и энергетический класс землетрясений. Частота землетрясений. Геологическая обстановка возникновения землетрясений. Сейсмофокальные зоны Бенъофа-Заварицкого. Сейсмическое районирование и его практическое значение. Строительство сейсмостойких зданий и сооружений. Проблема прогноза землетрясений.

*Метаморфизм.* Основные факторы метаморфизма - высокая температура, всестороннее (петростатическое) давление и высокое одностороннее (стресс), химически активные вещества (флюиды и газы). Основные типы метаморфизма. Роль флюидов при контактовом метаморфизме. Метасоматоз и метасоматиты. Динамометаморфизм. Автометаморфизм. Региональный метаморфизм. Ультраметаморфизм. Фации регионального метаморфизма и его роль в развитии земной коры. Импактный метаморфизм. Полезные ископаемые, связанные с метаморфическими породами и процессами метаморфизма.

### **Тема 19. Современные движения земной коры. Тектоника литосферных плит.**

*Тектоносфера и ее строение.* Литосфера и астеносфера. Расслоенность земной коры. Континенты и океаны (в геофизическом смысле) как основные структурные элементы земной коры. Понятие о консолидированной коре.

*Океаны как структурный элемент высшего порядка.* Срединно-океанские поднятия (хребты), их строение. Рифтовые зоны и магматизм. Трансформные разломы. Океанские плиты, их структуры. Понятие о микроконтинентах. Магнитное поле ложа океанов. Пассивные окраины и активные окраины, их строение. Глубоководный желоб, островные дуги, окраинные моря, сейсмофокальная зона, аккреционная призма осадков. Происхождение океанов, представления об их возрасте.

*Континенты как структурный элемент высшего порядка.* Древние (континентальные) платформы и складчатые пояса. Континентальные платформы основные структурные элементы, развитие. Фундамент и чехол. Различия древних и молодых платформ. Складчатые пояса, области и системы. Распространение, основные черты строения. Представления о развитии складчатых поясов.

Геосинклиальная концепция - как отражение эмпирических закономерностей развития подвижных поясов.

*Теория тектоники литосферных плит.* Основные понятия. Литосферная плита, спрединг, трансформный разлом, субдукция, сейсмофокальные зоны Бенъофа. Связь вулканизма и сейсмичности. Возраст океанического ложа. Движения плит и их возможный механизм.

Развитие и эволюция подвижных поясов литосферных плит. Офиолитовая ассоциация и ее геологическое истолкование. Процессы аккреции (наращивания) древней континентальной коры. Понятие о геодинамике и палеотектонических реконструкциях.

*Эпохи и фазы складчатости:* добайкальская, байкальская, салаирская, каледонская, герцинская, киммерийская, ларамийская, альпийская. Примеры складчатых областей различного возраста.

Эпиплатформенные орогенные пояса и области, их строение, особенности развития и возраст. Континентальные рифты и характеризующий их вулканизм.

*Основные представления о причинах и закономерностях развития земной коры.* Гипотезы XVIII-XIX и первых десятилетий XX веков. Гипотеза поднятий. Гипотеза контракции. Пульсационная гипотеза. Гипотеза дрейфа материков. Гипотеза подкорковых конвекционных течений. Гипотеза вещества мантии. Фиксизм и мобилизм, основные положения. Тектоника литосферных плит. Содержание и нерешенные проблемы. Современное состояние различных моделей тектогенеза.

**Тема 20 Природные ресурсы Земли. Техногенные изменения геологической среды.**

Воздействие человека на природные геологические процессы. Влияние крупных водохранилищ на режим подземных вод, на эрозионно-аккумулятивную деятельность рек, на гравитационные явления, процессы заболачивания и др. Водоохранилища и землетрясения. Влияние мощных обводнительных и оросительных систем на режим грунтовых вод, на миграцию химических элементов в почвах, возможности засоления почв. Распашка земель, водная эрозия и ветровая дефляция почв. Изменения в земной коре, связанные с добычей полезных ископаемых, и формирование специфического техногенного ландшафта. Влияние извлечения больших объемов нефти и газа, создание подземных газохранилищ. Влияние откачек вод из шахт, глубоких открытых карьеров на изменение режима подземных вод и уменьшение их ресурсов. Подрезка склонов при дорожном и жилищном строительстве и оживление древних и возникновение новых оползневых процессов. Городское строительство и изменение ландшафта. Загрязнение атмосферы и вод суши и океанов промышленными отходами. Проблема охраны недр, защиты природной среды и улучшение природной обстановки. Мероприятия правительства по усилению охраны природы и рациональному использованию ресурсов России. Охрана недр и комплексное использование полезных ископаемых. Значение международного сотрудничества по охране окружающей среды.

**Тема 21. Стадии разведки, геолого-промышленная оценка месторождений и подсчет запасов полезных ископаемых.**

Геолого-поисковые работы. Предварительная, детальная и эксплуатационная стадии разведки месторождения.

Принципы и методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых. Анализ влияния горно-геологических параметров месторождения на технико-экономические показатели его разработки. Выбор оптимального варианта разработки месторождения, обеспечивающего максимальные экономические выгоды, удовлетворение существующих потребностей в минеральном сырье и минимальные его потери при минимальном ущербе окружающей среде. Конечная цель оценки месторождения на стадии детальной разведки. Однозначное определение роли и места месторождения в экономике соответствующей отрасли промышленности с учётом геологических особенностей, географического и транспортного положения, сложившихся

потребностей в данном сырье. Определение очередности, сроков и темпов промышленного освоения месторождения.

Классификация запасов по степени разведанности, изученности и подготовленности их для промышленного освоения. Основные требования к подсчётам запасов полезных ископаемых. Кондиции для подсчёта запасов. Оконтуривание рудных тел. Способы подсчета объёмов и запасов полезных ископаемых. Основные параметры для подсчёта запасов. Общие формулы для подсчёта объёмов и запасов. Текущий учёт запасов на руднике.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Основная литература:**

1. Ермолов, В.А. Геология: учебник для вузов / В.А. Ермолов, Л.Н. Ларичев, В.В. Мосейкин; под ред. В.А. Ермолова. Ч. I. Основы геологии. 2-е изд. - М: МГГУ, 2008. - 622 с. - [Электронный ресурс]: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=79047&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=79047&sr=1)
2. Гудымович, С.С. Учебные геологические практики: учебное пособие для вузов / С.С. Гудымович, А.К. Полиенко. — 3-е изд. — М.: Издательство ЮРАЙТ, 2017. — 153 с. — [Электронный ресурс]: <https://www.biblio-online.ru/book/FAC41CE8-F032-4591-B619-B65494B7B223>

### **Дополнительная литература:**

3. Короновский, Н.В. Общая геология. Учебник. / Н.В. Короновский. - М.: КДУ, 2012. - 552 с.
4. Короновский, Н.В. Геология / Н.В. Короновский. - М.: Академия, 2003. - 448 с.
5. Милютин, А.Г. Геология: учебник для бакалавров / А.Г. Милютин. — 3-е изд. — М.: Издательство ЮРАЙТ, 2017. — 543 с. — [Электронный ресурс]: - <https://www.biblio-online.ru/book/2A8AE20A-F07B-4594-8165-F119EE5B12C5>
6. Ермолов, В.А. Геология: учебник для вузов / В.А. Ермолов, Л.Н. Ларичев, В.В. Мосейкин; под ред. В.А. Ермолова. - М: МГГУ, 2004. - Ч. I. Основы геологии. - 598 с.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

– помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

– лаборатория геологии (доска; мультимедийное оборудование (проектор, экран); образцы пород; коллекция минералов; геологические, геоморфологические, физиографические карты-11 шт.)

## **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

## **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

## **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:**

1. Электронная база данных Scopus;

## **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
2. Электронный справочник "Информио" для высших учебных заведений <http://www.informio.ru/>

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.