

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.05.2026 17:57:52
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА ЗЕМЛИ С ОСНОВАМИ ГЕОФИЗИКИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физика Земли с основами геофизики» входит в программу специалитета «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» по направлению 21.05.02 «Прикладная геология» и изучается в 6 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 10 разделов и 10 тем и направлена на изучение представлений о фундаментальном строении материи и физических принципах, лежащих в основе современной естественнонаучной картины мира.

Целью освоения дисциплины является получение студентами основополагающих представлений о фундаментальном строении материи и физических принципах, лежащих в основе современной естественнонаучной картины мира. Также целями освоения дисциплины являются изучение фундаментальных законов физики и геофизики, основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе этих законов, методов описания классических и квантовых систем, формирование у студентов знаний и умений, позволяющих моделировать физические явления и проводить численные расчеты соответствующих физических величин. В результате изучения дисциплины студенты должны получить представление о материальности природы, о формах существования материи и ее эволюции, о состояниях в природе, об изменениях физических величин и их специфике в различных разделах физики и геофизики. Она также является фундаментом для последующего изучения профессиональных и профильных дисциплин. Характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физика Земли с основами геофизики» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-12	Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК-12.1 Знать методологию научного исследования при проведении научного поиска; ОПК-12.2 Уметь применять методы и средства получения нового знания, осуществляет научный поиск;
ОПК-3	Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3.3 Владеть навыками применения основных положений фундаментальных естественных наук при проведении геологических исследований;
ОПК-5	Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при	ОПК-5.1 Знать основные свойства горных пород, условия преобразования горных пород в различных горно-геологических условиях; ОПК-5.2 Уметь анализировать данные о состоянии горных пород в массиве при поисках, оценке, разведке и добыче

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	гражданском строительстве	полезных ископаемых;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физика Земли с основами геофизики» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Физика Земли с основами геофизики».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-3	Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Физическая и коллоидная химия; Основы геологической науки; Инженерная графика; Математические методы в инженерных приложениях; Высшая математика; Физика; Химия; Теоретическая механика; Электротехника; Сопротивление материалов; Практическая геология;	Научно-исследовательская работа; Региональная геология с основами геотектоники;
ОПК-5	Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	Историческая геология с основами палеонтологии и общей стратиграфией; Кристаллография и минералогия; Геология земной коры и основы горного дела; Основы учения о полезных ископаемых; Общая гидрогеология и основы инженерной геологии; Геологическая ознакомительная практика;	Прогнозирование и поиски полезных ископаемых; Разведка и геолого-экономическая оценка полезных ископаемых;
ОПК-12	Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов		Научно-исследовательская работа; Петрография и литология;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика Земли с основами геофизики» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			6
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	34		34
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	57		57
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение	1.1	Предмет физики Земли. Источники информации о внутреннем строении и физики Земли. Понятие о моделях Земли и методах их построения. Современная модель Земли. Прямые и обратные задачи. Основные разделы курса «Физика Земли»	Физика Земли (геофизика) — наука о физических полях, свойствах и процессах в Земле и ее оболочках. Источники информации: сейсмические волны (землетрясения, взрывы), гравитационное и магнитное поля, тепловой поток, данные бурения (Кольская сверхглубокая), петрофизика (измерение свойств образцов), космические данные. Модели Земли: одномерные (PREMIUM, АК135) — распределение скоростей с глубиной. Методы построения: решение обратных задач сейсмологии. Современная модель: кора (океаническая 5-10 км, континентальная 20-70 км), мантия (верхняя — астеносфера, нижняя), ядро (внешнее жидкое, внутреннее твердое). Прямая задача: по известной модели рассчитать поле. Обратная задача: по измеренному полю восстановить модель (некорректна, требует регуляризации). Разделы: гравиразведка, магниторазведка, электроразведка, сейсморазведка, ядерная геофизика, термометрия, скважинная геофизика.	ЛК
Раздел 2	Физические свойства минералов, горных пород и руд	2.1	Плотность горных пород и руд. Магнитные свойства горных пород и руд. Электрические свойства минералов, горных пород и руд. Сейсмические характеристики пород. Радиоактивные свойства минералов, горных пород и руд	Плотность (ρ , кг/м ³): осадочные (1.8-2.6), магматические (2.5-3.3), руды (3-5+). Зависит от минерального состава, пористости, увлажнения. Магнитные свойства: магнитная восприимчивость (χ) и намагниченность. Диамагнетики (кварц, кальцит — $\chi < 0$), парамагнетики (биотит, гранат — $\chi \sim 10^{-5}-10^{-3}$), ферромагнетики (магнетит, титаномагнетит — $\chi \sim 0.1-1.0$). Остаточная намагниченность (термо-, хим-, детритная). Электрические свойства: удельное электрическое сопротивление (ρ , Ом·м), поляризуемость, диэлектрическая проницаемость. Руды сульфидные ($10^{-6}-10^{-2}$), графит (10^{-6}), магматические (10^2-10^5), осадочные ($1-10^3$). Сейсмические характеристики: скорости продольных (V_p) и поперечных (V_s) волн, коэффициент Пуассона, акустический импеданс ($Z = \rho \cdot V_p$). Скорости: воздух 0.3 км/с, вода 1.5 км/с, рыхлые осадки 0.5-1.5 км/с, известняки 3-6 км/с, граниты 5.5-6.5 км/с, базальты 6-7 км/с, мантия ~8 км/с. Радиоактивные свойства: содержание радионуклидов (U, Th, K ⁴⁰), активность (Бк), мощность экспозиционной дозы	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				(мкР/ч). Породы: граниты — высокие, ультрабазиты — низкие, осадочные — промежуточные.	
Раздел 3	Гравиразведка	3.1	Гравитационное поле Земли. Плотность горных пород и руд. Гравитационное поле геологических объектов. Аппаратура для гравиразведки. Методика гравиразведочных работ. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения.	Гравитационное поле — поле силы тяжести. Нормальное поле (эллипсоид вращения) — редукции: в свободном воздухе (поправка на высоту), Буге (на притяжение промежуточного слоя), за рельеф (топографическая). Аномалия Буге (Δg) — основной объект. Плотность пород — контраст плотности ($\Delta \rho$) между телом и вмещающими породами. Поля объектов: положительные аномалии от плотных тел (массивы ультрабазитов, железные руды), отрицательные — от соляных куполов ($\Delta \rho < 0$), рыхлых осадков. Аппаратура: гравиметры (пружинные — ГНУ-КВ, CG-5 Autograv), статические и астатические системы, чувствительность до 0.01 мГал. Методика: съемка по сети (шаг от 10 м до 5 км), привязка к опорным пунктам (ГСН — государственная гравиметрическая сеть), введение поправок. Обработка: выделение регионального фона (фильтрация), локальных аномалий. Интерпретация: прямые задачи (расчет поля от модели), обратные (подбор плотностной модели — метод подбора, подбор контактов по градиенту, расчет глубины по формулам). Области применения: поиск рудных тел (железо, хром, медно-никелевые), соляных куполов (нефть), картирование глубинных разломов, изучение рельефа фундамента под осадочным чехлом (нефтегазовая геология).	ЛК, ЛР
Раздел 4	Магниторазведка	4.1	Магнитное поле земли. Магнитные свойства горных пород и руд. Магнитные поля геологических и искусственных объектов. Аппаратура для магниторазведки. Методика магниторазведки. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения	Магнитное поле Земли — дипольное (95%), вариации (солнечные, суточные). Нормальное поле — IGRF (International Geomagnetic Reference Field). Элементы: склонение (D), наклонение (I), напряженность (T). Аномалии (ΔT , ΔH , ΔZ) — объект изучения. Магнитные свойства: магнитная восприимчивость (χ), остаточная намагниченность (J_n). Индуктивная ($J_{ind} = \chi \cdot H$) и остаточная намагниченность. Типы остаточной намагниченности: термоостаточная (запись поля при остывании лав), химическая, детритная (осадочная). Поля объектов: положительные аномалии от ферромагнитных тел (магнетитсодержащие породы — габбро, перидотиты, скарны). Форма аномалии зависит от намагниченности и ориентации	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>тела. Аппаратура: магнитометры: квантовые (протонные — ММП-203, Оверхаузера), феррозондовые (для компонент). Методика: пешая, авто-, аэро-, морская съемка. Шаг сети: детальная (10-50 м), региональная (1-5 км). Учет вариаций (вариационные станции). Обработка: трансформации (редукция в полюс — RTP, вычисление аналитического сигнала, продолжение вверх/вниз). Интерпретация: глубина до намагниченного тела по характерным точкам (метод касательных, амплитудные методы). Области применения: поиски магнетитовых руд (КМА, Качканар), кимберлитовых трубок (Якутия), картирование разломов (контраст χ), изучение фундамента под чехлом, поиски медно-порфириновых (слабая магнетитовая минерализация).</p>	
Раздел 5	Электроразведка	5.1	<p>Естественные и искусственные электромагнитные поля. Электрические свойства минералов, горных пород и руд. Методы постоянного электрического тока. Методы низкочастотного переменного электромагнитного поля. Методы высокочастотного переменного электромагнитного поля (радиоволновые методы). Методы электрических полей физико-химического происхождения.</p>	<p>Естественные поля: теллурические токи (глобальные), естественное электромагнитное поле Земли (ЕМПЗ), поля поляризации (самопотенциал — СП), электрокинетические. Искусственные: пропускание тока через заземления (АВ) или генерация переменного поля (петля). Электрические свойства: удельное сопротивление (ρ), поляризуемость (η), диэлектрическая проницаемость (ϵ). Методы постоянного тока: ВЭЗ (вертикальное электрическое зондирование) — определение ρ слоев (4-электродная установка Шлюмберже, Веннера); ЭП (электрическое профилирование) — картирование по латерали. Низкочастотные методы (индукционные): ДП (дипольное профилирование), ЧЗ (частотное зондирование), ТЕМ (переходные процессы — зондирование становлением поля). Высокочастотные (радиоволновые): РВП (радиоволновое просвечивание) — между скважинами, метод радиокип (ОМП — очень длинные волны). Методы естественных полей: СП (самопотенциал) — регистрация естественной разности потенциалов (сульфидные руды — отрицательные аномалии, графит — очень сильные, потоки подземных вод — электрокинетический эффект). Области применения: поиск сульфидных руд (Cu, Zn, Pb, Ni), графита, зон окисления, картирование водоносных горизонтов, геоэлектрическое картирование.</p>	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 6	Сейсморазведка	6.1	Сейсмический метод. Сейсмические волны и основы геометрической сейсмологии. Сейсмические характеристики пород. Поля времен и годографы сейсмических волн. Сейсморазведочное оборудование и аппаратура. Методика и технология сейсморазведочных работ. Обработка и интерпретация полевых материалов	Сейсмический метод — изучение упругих волн, возбужденных искусственными источниками (взрыв, вибратор, падающий груз). Волны: продольные (P) — первыми, поперечные (S) — вторыми, поверхностные (Рэлея, Лява) — помеха. Геометрическая сейсмология — законы распространения (Снеллиуса — преломление, отражение). Годограф — зависимость времени прихода волны от расстояния (x-t). Типы годографов: прямой волны (линейный), преломленной (линейный с большей скоростью), отраженной (гипербола). Сейсмические характеристики: скорость (V_p , V_s), поглощение, анизотропия. Аппаратура: сейсмостанции (24-1000 каналов), сейсмоприемники (геофоны — для продольных волн, 10-100 Гц), источники (взрывчатка, вибраторы СВ-10/150). Методика: МОВ (метод отраженных волн) — для структурного картирования (нефть, газ, уголь), КМПВ (корреляционный метод преломленных волн) — для изучения скоростного разреза, глубины до фундамента. Обработка: суммирование ОГТ (общая глубинная точка — повышение отношения сигнал/помеха), миграция (установка отражающих границ на истинное место), деконволюция (сжатие импульса). Интерпретация: построение временных разрезов, глубинных разрезов (скоростная модель), выделение стратиграфических и тектонических границ (разломы — сбросы смещают оси синфазности). Области применения: нефтегазовая геология (структурные карты, AVO-анализ), инженерная геология (карст, зоны трещиноватости), региональная геология (границы кора-мантия — Мохо).	ЛК, ЛР
Раздел 7	Пьезоэлектрический метод	7.1	Физико-геологические основы метода. Аппаратура и методика работ. Интерпретация полевых материалов и области применения	Физическая основа — пьезоэлектрический эффект (прямой: механическое напряжение → электрический потенциал; обратный: электрическое поле → деформация). Минералы-пьезоэлектрики: кварц (α -кварц, тригональная сингония), турмалин, сфалерит, нефелин. Породы с кварцем (граниты, пегматиты, кварциты, жильный кварц) создают пьезоэлектрический отклик при ударном или вибрационном воздействии. Аппаратура: ударный механизм (падающий груз, пневмоударник) + регистратор электрического сигнала	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				(электроды на поверхности или в скважине). Методика: профилирование (шаг 1-10 м), зондирование. Интерпретация: амплитуда сигнала пропорциональна содержанию и ориентировке кристаллов кварца, времени затухания — пористости. Области применения: поиски кварцевых жил (золото-кварцевые, жильный кварц для стекольной промышленности), картирование зон гидротермальной проработки (окварцевание), изучение трещиноватости (кварц в трещинах). Метод специфический, применяется ограниченно (в основном в рудной геологии).	
Раздел 8	Ядерно -геофизические методы	8.1	Природа и источники радиоактивности. Радиоактивные свойства минералов, горных пород и руд. Радиометрическая аппаратура. Методика радиометрических измерений. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения	Природа радиоактивности: самопроизвольное превращение ядер (α , β , γ -излучение). Источники: U (уран) — ряд урана-радия (Rn), Th (торий), K^{40} (калий-40). Свойства пород: граниты, пегматиты, грейзены — высокие содержания (U, Th); ультрабазиты, карбонаты, кварциты — низкие; бокситы, фосфориты — повышенные (U). Руды урановые (настуран, уранинит) — очень высокие. Аппаратура: радиометры (сцинтилляционные — NaI(Tl), CsI; газоразрядные — счетчики Гейгера), спектрометры (γ -спектрометры — разделение по энергии U, Th, K). Методика: пешая, авто-, аэро- (вертолетная), карогаж (скважинная). Измерение мощности экспозиционной дозы (мкР/ч), потока γ -излучения (имп/с), эманиционная съемка (радон, торон). Обработка: выделение аномалий (3σ от фона), спектрометрическое разложение на вклады U, Th, K. Интерпретация: поиски урановых руд (радиометрические аномалии — Пичи, Казахстан), редкометалльных (Nb, Ta, Li — часто с U), картирование гранитов (высокий фон K и U), поиски фосфоритов (U). Области применения: урановая геология, картирование интрузивов (граниты vs диориты), поиски золота (пирит часто радиоактивен из-за примесей), инженерная геология (радоновая опасность).	ЛК, ЛР
Раздел 9	Терморазведки	9.1	Физико-геологические основы метода. Аппаратура и методика съемок.	Физическая основа — тепловое поле Земли. Геотермический градиент (ГТ, $^{\circ}\text{C}/\text{км}$) и тепловой поток (q , $\text{мВт}/\text{м}^2$). Средний ГТ = $30^{\circ}\text{C}/\text{км}$ (континенты) — $3^{\circ}\text{C}/100$ м. Аномалии: положительные (высокий поток — вулканические области, молодые рифты, интрузивы), отрицательные (низкий поток —	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				древние кратоны, зоны субдукции). Аппаратура: термометры сопротивления (платиновые), термопары, термисторы. Точность 0.01-0.001°C. Скважинные термометры (каротаж) и поверхностные (контактные, ИК-радиометры — дистанционные). Методика: измерение температуры в неглубоких скважинах (10-50 м) для исключения суточных и сезонных вариаций (зона нейтральных температур). Профилирование по поверхности (ИК-съемка с вертолета, спутника). Интерпретация: выделение геотермических аномалий, расчет глубины до изотерм, картирование подземных вод (термальные источники), изучение теплового режима осадочных бассейнов (нефтегазогенерация). Области применения: геотермальная энергетика (поиски термальных вод), вулканология, нефтегазовая геология (зоны катагенеза), поиски сульфидных руд (экзотермические реакции окисления — локальные положительные аномалии). Метод вспомогательный.	
Раздел 10	Скважинные геофизические методы	10.1	Особенности работ в скважинах. Скважинная геофизическая аппаратура. Методика скважинных наблюдений. Обработка и интерпретация полевых материалов. Области применения.	Особенности: малый диаметр (46-200 мм), высокие температуры и давления, доступ только через устье. Преимущество: прямой контакт с породой (измерения in situ), привязка к глубине. Аппаратура: скважинные приборы (зонды) — каротажный кабель (жилы + броня), герметичный корпус, центраторы. Типы зондов: КС (кажущееся сопротивление), ПС (потенциал самопроизвольной поляризации), ГК (гамма-каротаж), НГК (нейтронный), АК (акустический), ИК (индукционный), МК (магнитный), ТК (термометрия), КВ (каверномер). Методика: каротаж (непрерывная запись по глубине — подъем зонда со скоростью 300-1000 м/ч), зондирование (измерение на точках). Обработка: привязка по глубине, нормировка, фильтрация, выделение пластов-коллекторов, расчет пористости, глинистости. Интерпретация: литологическое расчленение разреза (песчаники — низкий ГК и низкое КС? зависит от солености), выделение рудных интервалов (высокая плотность — ГГК-п, высокая проводимость — сульфиды), оценка качества цементирования скважины (АК). Области применения: поиски и разведка ТПИ	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				(рудный картаж), нефтегазовая геология (ГИС — геофизические исследования скважин), гидрогеология, инженерная геология (испытание свай), контроль технического состояния скважин.	

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: *ЛК* – лекции; *ЛР* – лабораторные работы; *СЗ* – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Магнитометры ММП-203 (4 шт.). Станция МЭРИ (1 шт.). Радиометры СРП-68 (2 шт.). Каппаметр КМ-7 (2 шт.). Денситометр инв. номер - 13006331, зав. номер - 56(1 шт.). Осциллограф электронный ZET 302 - зав. номер - 328(2 шт.)
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Макаровский О.В. Физика земли [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие для студентов второго курса специальности 552200 "Геология и разведка полезных ископаемых" / О.В. Макаровский. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2012. - 54 с. : ил. - 51.99. (ЭБС РУДН, электронная версия)

2. Физика Земли : учеб. пособие для бакалавров направления 553200 - "Геология и разведка полез. ископаемых" / С. Н. Кашубин [и др.] ; под ред. В. В. Филатова ; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Урал. гос. гор. ун-т". - 2-е изд., испр. и перераб. - Екатеринбург : Урал. гос. гор. ун-т, 2005. - 188 с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 5-8019-0061-6 (в обл.) (режим доступа: РГБ <https://search.rsl.ru/ru/record/01002704956>)

3. Абрамов В.Ю. Основы геофизики [Текст/электронный ресурс] : Методические указания к лабораторным работам / В.Ю. Абрамов, В.И. Бровкин. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2012. - 20 с. : ил. - ISBN 978-5-209-04922-7 : 32.92. (ЭБС РУДН, электронная версия)

4. Рассказов А.А. Основы геофизики и геофизические методы исследований

[Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.А. Рассказов, Е.С. Горбатов, В.Ю. Абрамов. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2015. - 140 с. : ил. - ISBN 978-5-209-06632-3. (ЭБС РУДН, электронная версия)

Дополнительная литература:

1. Ботт М. Внутреннее строение Земли. М., Мир, 1974.
2. Буллен К.Е. Плотность Земли. М., Мир, 1978.
3. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. М., Наука, 1983.
4. Магницкий В.А. Внутреннее строение и физика Земли. М., Недра, 1965 (или 2006).
5. Физика Земли / А.Г. Соколов, М. Нестеренко, О.В. Попова и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Оренбургский научный центр Урального отделения Российской Академии Наук. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 103 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259122> – Текст : электронный.
6. Болт Б. В глубинах Земли. О чем рассказывают землетрясения. М., Мир, 1984.
7. Общая геофизика. /Ред. В.А.Магницкий. Часть 1 - Физика твердой Земли. М., МГУ, 1995.
8. Браун Д., Массет А. Недоступная Земля. М., Мир, 1984.
9. Орленок В.В. Основы геофизики. Калининград, 2000. 9. Стейси Ф. Физика Земли. М., Мир, 1972.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>
2. Базы данных и поисковые системы
 - Sage <https://journals.sagepub.com/>
 - Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
 - Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
 - Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>
 - Пантелеев В.Л.. Физика Земли и планет. Курс лекций. См. на сайте «Всё о геологии» <http://geo.web.ru/>
 - Жарков В.Н. Геофизические исследования планет и спутников. http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2003/scpub-3.htm#begin
 - WebGeology. Демонстрации. <http://www.ig.uit.no/webgeology/>
 - Global Earth Physics. Handbook of Physical Constants. <http://www.agu.org/reference/geophys.html>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Физика Земли с основами геофизики».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Абрамов Владимир
Юрьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.