

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Электроразведка

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геофизики**

Учебный план zs210503_20_ZRF20plx
Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Квалификация **Горный инженер - геофизик**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0 Виды контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого
	УП	РП	УП	РП	
Лекции	8	8	8	8	16
Лабораторные	4	4	8	8	12
Иные виды контактной работы	2,85	2,85	5,85	5,85	8,7
В том числе инт.			6	6	6
Итого ауд.	14,85	14,85	21,85	21,85	36,7
Контактная работа	14,85	14,85	21,85	21,85	36,7
Сам. работа	84,15	84,15	113,15	113,15	197,3
Часы на контроль	9	9	9	9	18
Итого	108	108	144	144	252

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Ознакомление студентов с физическими и теоретическими основами электромагнитного метода поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, приобретение навыков работы с электроразведочной аппаратурой и оборудованием, с формированием у студентов представления о возможностях электромагнитного метода разведки для решения геологических задач;
1.2	Закрепление представлений о связи естественных и искусственно возбуждаемых электромагнитных полей, наблюдавшихся на поверхности, с геологическим строением и электрическими свойствами горных пород земной коры и месторождениями полезных ископаемых;
1.3	Обучение приемам работы с современными электроразведочными станциями, обработкой результатов измерений, качественной интерпретацией полученных данных, аргументированного выбора масштаба и параметров электроразведочных исследований для решения поставленных геологических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1 Электротехника и электроника	
2.1.2 Разведочная геофизика	
2.1.3 Теория функций комплексного переменного	
2.1.4 Уравнения математической физики	
2.1.5 Компьютерные технологии	
2.1.6 Теория поля	
2.1.7 Математика	
2.1.8 Физика (доп. главы)	
2.1.9 Физика горных пород	
2.1.10 Физика	
2.1.11 Электротехника и электроника	
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (преддипломная практика) (стационарная/выездная)	
2.2.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика) (стационарная/выездная)	
2.2.3 Аэрогеофизика	
2.2.4 Комплексирование геофизических методов	
2.2.5 Комплексная интерпретация геофизических данных	
2.2.6 Скважинная геофизика	
2.2.7 Экологическая геофизика	
2.2.8 Экономика геологоразведочных работ	
2.2.9 Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)	
2.2.10 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская работа (НИР)) (производственная, стационарная/ выездная)	
2.2.11 Инженерная геофизика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПСК-1.2: способностью применять знания о современных методах геофизических исследований

Знать:

Уровень 1	методы проведения электроразведочных исследований
Уровень 2	методы проведения электроразведочных исследований, способы и методы обработки и интерпретации результатов электроразведочных работ
Уровень 3	методы проведения электроразведочных исследований, способы и методы обработки и интерпретации результатов электроразведочных работ, факторы влияющие на результаты проведения электроразведочных работ

Уметь:

Уровень 1	анализировать факторы, влияющие на результат проведения электроразведочных исследований
Уровень 2	сопоставлять, оценивать и анализировать факторы, влияющие на результат проведения электроразведочных

	исследований
Уровень 3	сопоставлять, оценивать и анализировать факторы, влияющие на результат проведения электроразведочных исследований, проектировать электроразведочные работы с целью оптимизации технологий геологической разведки.
Владеть:	
Уровень 1	методикой проведения электроразведочных работ для решения геологических задач
Уровень 2	методикой проектирования, проведения электроразведочных работ для решения геологических задач
Уровень 3	методикой проектирования, проведения и оптимизации электро-разведочных работ для решения геологических задач

ПСК-1.4: способностью профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения	
Знать:	
Уровень 1	основные виды электроразведочного оборудования.
Уровень 2	: основные виды электроразведочного оборудования. Принципы работы электроразведочного оборудования
Уровень 3	основные виды электроразведочного оборудования. Принципы работы электроразведочного оборудования, методики проведения электроразведочных работ, необходимых для изучения геологической среды, поиска и разведки полезных ископаемых.
Уметь:	
Уровень 1	проводить измерения с основными видами электроразведочного оборудования.
Уровень 2	проектировать электроразведочные работы с учетом возможностей современной электроразведочной аппаратуры;
Уровень 3	проектировать электроразведочные работы с учетом возможностей современной электроразведочной аппаратуры; сопоставлять, оценивать и анализировать факторы, влияющие на результат проведения электроразведочных исследований с использованием определенного типа электроразведочной аппаратуры.
Владеть:	
Уровень 1	навыками и методикой проведения электроразведочных измерений для решения геологических задач
Уровень 2	способами проведения измерений, диагностики состояния аппаратуры
Уровень 3	способами проведения измерений, диагностики состояния аппаратуры и методами проверки и настройки современной электроразведочной аппаратуры.

ПСК-1.7: способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	
Знать:	
Уровень 1	методику решения прямых задач электроразведки
Уровень 2	методику решения прямых и обратных задач электроразведки
Уровень 3	методику решения прямых и обратных задач электроразведки, знать способы оценки устойчивости и однозначности получаемых решений. Знать способы оптимизации решения прямых и обратных задач электроразведки
Уметь:	
Уровень 1	решать задачи по предложенной методике.
Уровень 2	выбирать оптимальные методы решения задач
Уровень 3	выбирать оптимальные методы решения задач, уметь оценивать устойчивость и надежность полученных решений
Владеть:	
Уровень 1	навыками решения задач
Уровень 2	навыками проведения эксперимента и решения задач
Уровень 3	технологией и методами решения задач и методами оценки точности и устойчивости полученных решений

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы проведения электроразведочных исследований, способы и методы обработки и интерпретации результатов электроразведочных работ, факторы влияющие на результаты проведения электроразведочных работ.
3.1.2	Принципы работы электроразведочной аппаратуры применяемой для проведения электроразведочных исследований. Особенности и возможности
3.1.3	методику решения прямых и обратных задач электроразведки, знать способы оценки устойчивости и однозначности получаемых решений. Знать способы оптимизации решения прямых и обратных задач электроразведки

3.2	Уметь:
3.2.1	сопоставлять, оценивать и анализировать факторы, влияющие на результат проведения электроразведочных исследований, проектировать электроразведочные работы с целью оптимизации технологий геологической разведки.
3.2.2	проектировать электроразведочные работы с учетом возможностей современной электроразведочной аппаратуры; сопоставлять, оценивать и анализировать факторы, влияющие на результат проведения электроразведочных исследований с использованием определенного типа электроразведочной аппаратуры.
3.2.3	выбирать оптимальные методы решения задач, уметь оценивать устойчивость и надежность полученных решений
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеть методикой проектирования, проведения и оптимизации электро-разведочных работ для решения геологических задач.
3.3.2	Владеть способами проведения измерений, диагностики состояния аппаратуры и методами проверки и настройки современной электроразведочной аппаратуры.
3.3.3	Владеть технологией и методами решения задач и методами оценки точности и устойчивости полученных решений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инспект.	Примечание
	Раздел 1. 1.Введение						
1.1	Сущность и предмет электроразведки. Геоэлектрический разрез. Геоэлектрическое моделирование. Прямые и обратные задачи теории электроразведки. Связь электроразведки со смежными дисциплинами. Краткие сведения из истории электроразведки /Лек/	3	1	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Обзор возможности применения электромагнитных полей для изучения геологического разреза /Ср/	3	16	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	предмет электроразведки /Ср/	3	8	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. 2.Поля постоянных точечных и дипольных источников						
2.1	Нормальные поля. Поля источников, расположенных на поверхности слоистых разрезов.. Поля точечных и дипольных источников в присутствии вертикальных контактов и локальных тел. Поля точечных источников в анизотропных средах. Магнитные поля точечных источников в неоднородных средах. Поля точечных и дипольных источников в присутствии вертикальных контактов и локальных тел. Поля точечных источников в анизотропных средах. Магнитные поля точечных источников в неоднородных средах. /Лек/	3	2	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Нормальные поля. Поля источников, расположенных на поверхности слоистых разрезов /Лаб/	3	4	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

2.3	Нормальные поля. Поля источников, расположенных на поверхности слоистых разрезов.. Поля точечных и дипольных источников в присутствии вертикальных контактов и локальных тел. Поля точечных источников в анизотропных средах. Магнитные поля точечных источников в неоднородных средах. Поля точечных и дипольных источников в присутствии вертикальных контактов и локальных тел. Поля точечных источников в анизотропных средах. Магнитные поля точечных источников в неоднородных средах. /Cр/	3	9	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. 3.Поля поверхностно и объемно поляризованных тел						
3.1	Поля объемно поляризованных сред. Временные зависимости вызванной поляризации. Вызванная поляризация в гармонически меняющихся полях. /Лек/	3	2	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Поля объемно поляризованных сред. Временные зависимости вызванной поляризации. Вызванная поляризация в гармонически меняющихся полях. /Cр/	3	6	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. 4.Гармонически меняющиеся поля в однородных и неоднородных средах						
4.1	Плоская электромагнитная волна. Волновое число. Скин-эффект. Нормальные поля дипольных и линейных источников. Гармонические поля в присутствии слоистых разрезов и локальных неоднородностей. Особенности полей радиоволновых частот. /Лек/	3	3	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Волновое число /Cр/	3	45,15			0	
4.3	экзамен /ИВКР/	3	2,85			0	
	Раздел 5. 5.Переходные процессы при импульсном возбуждении						
5.1	Методы решения прямых задач применительно к нестационарным полям. Переходные процессы в первично однородном магнитном поле в присутствии локальных проводящих и магнитных тел. Нестационарные поля дипольных источников на поверхности слоистых разрезов. Влияние вызванной поляризации на характер нестационарного поля. /Лек/	4	1	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. 6.Электроразведочная аппаратура и оборудование						

6.1	Общие сведения об электроразведочном информационно-измерительном канале. Структурная схема. Способы возбуждения электромагнитных полей, применяемые в электроразведке. Общие сведения о способах измерения электромагнитных полей. Классификация методов электроразведки. Измерительная аппаратура для работы с постоянными, низкочастотными, нестационарными и высокочастотными полями. Источники тока, применяемые в электроразведке. Провода и вспомогательное оборудование.. /Лек/	4	1	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
6.2	Входные преобразователи /Лаб/	4	1	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
	Раздел 7. 7.Группа методов сопротивления						
7.1	Сущность методов сопротивления. Установки для измерения кажущегося сопротивления. Вертикальные электрические зондирования. Электрическое профилирование. Метод заряда. Скважинные модификации метода сопротивлений /Лек/	4	1	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
7.2	Электропрофилирование с симметричной установкой АМНВ /Cр/	4	2	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
7.3	Электропрофилирование с установкой срединного градиента /Cр/	4	2	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
7.4	Электропрофилирование с дипольной установкой АВ_МН /Cр/	4	2	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
7.5	Метод ВЭЗ /Cр/	4	2	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
7.6	Интерпретация результатов работ методом ВЭЗ /Cр/	4	6	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 8. 8.Группа методов электрохимической поляризации						
8.1	Метод естественного электрического поля. Природа естественных полей локального характера. Методики съемок. Метод вызванной поляризации. Способы измерения вызванной поляризации. Методика полевых работ. Контактный способ поляризационных кривых. /Лек/	4	0,5	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Метод естественного электрического поля /Лаб/	4	1			0	
8.3	Интерпретация результатов съемки методов ВЭЗ-ВП /Лаб/	4	1			1	
	Раздел 9. 9.Методы магнитотеллурического поля						

9.1	Общие сведения о магнитотеллурическом поле. Магнитотеллурическое зондирование. Магнито-теллурическое профилирование. Методы, использующие высокочастотные компоненты магнитотеллурического поля. /Лек/	4	0,5	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
9.2	Интерпретация результатов магнитотеллурического зондирования /Ср/	4	10	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 10. 10.Электромагнитные зондирования						
10.1	Общие принципы электромагнитных зондирований. Дистанционные зондирования. Зондирования основанные на скин-эффекте, зондирование становлением в дальней и ближней зонах. /Лек/	4	0,5	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
10.2	Общие принципы электромагнитных зондирований. Дистанционные зондирования. Зондирования основанные на скин-эффекте, зондирование становлением в дальней и ближней зонах. /Ср/	4	18	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 11. 11.Индуктивные методы						
11.1	Общие сведения об индуктивных методах. Низкочастотные индуктивные методы. Методы незаземленной петли. Метод длинного кабеля. Дипольное индуктивное профилирование. Метод переходных процессов. Скважинные варианты индуктивных методов. /Лек/	4	0,5	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
11.2	Обработка и интерпретация результатов работ методом незаземленной петли /Ср/	4	8	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
11.3	Обработка и интерпретация результатов работ методом переходных процессов /Лаб/	4	1	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
11.4	Общие сведения об индуктивных методах. Низкочастотные индуктивные методы. Методы незаземленной петли. Метод длинного кабеля. Дипольное индуктивное профилирование. Метод переходных процессов. Скважинные варианты индуктивных методов. /Ср/	4	15	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 12. 12.Радиоволновые методы						
12.1	Общие сведения о радиоволновых методах. Радиоволновое просвечивание. Радиоволновое профилирование и зондирование. Георадиолокационный метод. /Лек/	4	1	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
12.2	Обработка и интерпретация результатов георадиолокационных исследований /Лаб/	4	4	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
12.3	Общие сведения о радиоволновых методах. Радиоволновое просвечивание. Радиоволновое профилирование и зондирование. Георадиолокационный метод. /Ср/	4	16	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

	Раздел 13. 13.Технологические варианты электроразведки					
13.1	Технологические варианты электроразведки. Аэроэлектроразведка. Морская и речная электроразведка. Активные и пассивные методы. Подземная электроразведка /Лек/	4	1	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1
13.2	Технологические варианты электроразведки. Аэроэлектроразведка. Морская и речная электроразведка. Активные и пассивные методы. Подземная электроразведка /Ср/	4	15	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 14. 14.Применение электроразведки в различных областях геологических и экологических исследований					
14.1	Применение электроразведки в различных областях геологических и экологических исследований Задачи решаемые электроразведкой: Поиски и разведка рудных месторождений. Глубинные геолого-структурные задачи. Инженерная геология и гидрогеология. Экологические исследования и мониторинг. Археология. Гляциология /Лек/	4	0,5	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0
14.2	Применение электроразведки в различных областях геологических и экологических исследований Задачи решаемые электроразведкой: Поиски и разведка рудных месторождений. Глубинные геолого-структурные задачи. Инженерная геология и гидрогеология. Экологические исследования и мониторинг. Археология. Гляциология /Ср/	4	10	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0
	Раздел 15. 15.Основные направления развития электроразведки					
15.1	Экзамен /ИВКР/	4	5,85			0
15.2	Основные направления развития электроразведки /Лек/	4	0,5	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0
15.3	Основные направления развития электроразведки /Ср/	4	7,15	ПСК-1.2 ПСК-1.4 ПСК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Билеты к экзамену в приложении 1

5.2. Темы письменных работ

Расчет установки для проведения работ методом симметричного электропрофилирования.

Проектирование рационального комплекса электроразведочных работ для поисков рудного тела в предложенном геологическом разрезе

Проектирование рационального комплекса электроразведочных работ для проведения доразведки рудного тела в предложенном геологическом разрезе

5.3. Оценочные средства

Лабораторная работа принята: отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности

Лабораторная работа не принята: Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Оценка «отлично» выставляется при успешной и своевременной защите всех лабораторных работ, положительным оценкам за контрольные работы, правильных ответах на все вопросы к экзамену.

Оценка «хорошо» выставляется при успешной и своевременной защите всех лабораторных работ, положительным оценкам за контрольные работы, правильных ответах на два из трёх вопросов к экзамену.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при успешной защите всех лабораторных работ, правильных ответах на один из трёх вопросов к экзамену.

Во всех прочих случаях студент к экзамену не допускается.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Защита лабораторной работы

Защита курсового проекта

Экзамен

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	авт.- сост.: Иванов А. А., Новиков К. В., Новиков П. В.	Электроразведка [Электронный ресурс МГРИ] : учебное пособие	М.: МГРИ, 2019
Л1.2	Никитин А. А., Хмелевской В. К.	Комплексирование геофизических методов [Электронный ресурс МГРИ/Текст]: учебник	М.: ВНИИГеосистем, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Якубовский Ю. В., Ренард И. В.	Электроразведка	М.: Недра, 1991

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Ресурс содержит свободно распространяемое программное обеспечение и литературу по геофизическим методам
Э2	Ресурс содержит литературу по геологическим наукам
Э3	Он-лайн библиотека геофизической литературы

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2010	
6.3.1.2	Office Professional Plus 2013	
6.3.1.3	Office Professional Plus 2016	
6.3.1.4	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.5	Windows 10	
6.3.1.6	Windows 7	
6.3.1.7	Компас-3D версии v18 и v19	Проектирование изделий, конструкций или зданий любой сложности. Реализация от идеи — к 3D-модели, от 3D-модели — к документации, к изготовлению или строительству. Возможность использовать самые современные методики проектирования при коллективной работе.
6.3.1.8	Геоинформационная система "ПАРК" v6	Геоинформационная система ПАРК – векторно-растровая система, сочетающая функции картографической, информационно-справочной, аналитической и прогнозирующей программных систем. Система разработана для использования на компьютерах под управлением MS. Основное назначение системы ПАРК – создание баз координатно- и объектно-привязанных данных; преобразование, тематическая обработка и интерпретация геоданных; информационное и аналитическое обеспечение; компоновка, оформление и вывод картографических и сопутствующих им документов.
6.3.1.9	Webinar. Версия 3.0	Экосистема сервисов для онлайн-обучения и коммуникаций.
6.3.1.10	ПО "Интернет-расширение информационной системы"	Автоматизация управления учебным процессом. Интернет-расширение представляет собой динамический сайт, подключаемый к единой базе данных ИС «Деканат», «Электронные ведомости», «Планы». Данная подсистема обеспечивает:

6.3.1.1 1	ПО ""Визуальная студия тестирования""	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет автоматизировать контроль знаний студентов, включая создание набора тестовых заданий, проведение тестирования студентов и анализ результатов.
6.3.1.1 2	ПО "Электронные ведомости"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-20	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	24 посадочных места; стул преподавательский - 2 шт.; доска меловая - 1 шт.; 4 лабораторных стола с баками для моделирования; стеллажи с геофизической аппаратурой (генератор Астра-100, Измеритель МЭРИ-24, Комплект аппаратуры ЭРП-1, Комплект аппаратуры ЭРА-П, Комплект аппаратуры ЭРА-ЗНАК, Аппаратура «ЦИКЛ-8», СКАЛА-48, Генератор «Электротест-Р», ММИ-1шт)	
6-23	Компьютерный класс	16 посадочных мест, доска маркерная - 1 шт., моноблок Prittec - 9 шт., развернута локальная сеть которая подключена к интернету.	
6-22	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	18 посадочных мест, стул преподавательский - 2 шт., доска меловая - 1 шт.	
6-18	Лаборатория	12 П.М., Стол письменный - 4 шт. Стул - 8 шт. Стеллаж -2 шт. Шкаф - 2 шт. Сейф - 1 шт. Стеллаж - 4 шт. .	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
методические указания содержатся в Приложении 2.