

## Электроразведка

### рабочая программа дисциплины (модуля)

|                         |   |                            |  |
|-------------------------|---|----------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой  | <b>Геофизики</b>  |                            |  |
| Учебный план            | zs210503_20_ZRF20.plx<br>Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ |                            |  |
| Квалификация            | <b>Горный инженер - геофизик</b>  |                            |  |
| Форма обучения          | <b>заочная</b>  |                            |  |
| Общая трудоемкость      | <b>7 ЗЕТ</b>  |                            |  |
| 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 |       |
|-----------------------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| Вид занятий                 | УП    | РП    | УП     | РП     |       |       |
| Лекции                      | 8     | 8     | 8      | 8      | 16    | 16    |
| Лабораторные                | 4     | 4     | 8      | 8      | 12    | 12    |
| Иные виды контактной работы | 2,85  | 2,85  | 5,85   | 5,85   | 8,7   | 8,7   |
| В том числе инт.            |       |       | 6      | 6      | 6     | 6     |
| Итого ауд.                  | 14,85 | 14,85 | 21,85  | 21,85  | 36,7  | 36,7  |
| Контактная работа           | 14,85 | 14,85 | 21,85  | 21,85  | 36,7  | 36,7  |
| Сам. работа                 | 84,15 | 84,15 | 113,15 | 113,15 | 197,3 | 197,3 |
| Часы на контроль            | 9     | 9     | 9      | 9      | 18    | 18    |
| Итого                       | 108   | 108   | 144    | 144    | 252   | 252   |

| 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, наблюдаемых 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   |
| <b>2.1</b>   | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 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   |
| <b>2.2</b>   | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>  |
| 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)             |  |
|--|--|
| <b>ПСК-1.2: способностью применять знания о современных методах геофизических исследований</b> |  |
| <b>Знать:</b>  |  |
| 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 |
| <b>Уметь:</b>  |  |
| 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. |
| <b>Владеть:</b> |   |
| 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**

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Знать:</b>   |   |
| 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.  |
| <b>Уметь:</b>   |   |
| 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. |
| <b>Владеть:</b> |   |
| 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**

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Знать:</b>   |   |
| 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 |
| <b>Уметь:</b>   |   |
| 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   |
| <b>Владеть:</b> |   |
| 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**

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 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 |

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 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   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 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                   | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|-------------------------------|------------------------------|------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. 1.Введение</b>  |                |       |                               |                              |            |            |
| 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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3         | 0          |            |
| 1.2         | Обзор возможности применения электромагнитных полей для изучения геологического разреза /Ср/   | 3              | 16    | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э2 Э3         | 0          |            |
| 1.3         | предмет электроразведки /Ср/   | 3              | 8     | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0          |            |
|             | <b>Раздел 2. 2.Поля постоянных точечных и дипольных источников</b>   |                |       |                               |                              |            |            |
| 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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0          |            |
| 2.2         | Нормальные поля. Поля источников, расположенных на поверхности слоистых разрезов /Лаб/   | 3              | 4     | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0          |            |

|     |   |   |       |                               |                              |   |  |
|-----|---|---|-------|-------------------------------|------------------------------|---|--|
| 2.3 | Нормальные поля. Поля источников, расположенных на поверхности слоистых разрезов..<br>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.<br>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. /Ср/ | 3 | 9     | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 3. 3.Поля поверхностно и объемно поляризованных тел</b>   |   |       |                               |                              |   |  |
| 3.1 | Поля объемно поляризованных сред. Временные зависимости вызванной поляризации. Вызванная поляризация в гармонически меняющихся полях. /Лек/   | 3 | 2     | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 3.2 | Поля объемно поляризованных сред. Временные зависимости вызванной поляризации. Вызванная поляризация в гармонически меняющихся полях. /Ср/  | 3 | 6     | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 4. 4.Гармонически меняющиеся поля в однородных и неоднородных средах</b>  |   |       |                               |                              |   |  |
| 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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 4.2 | Волновое число /Ср/   | 3 | 45,15 |                               |                              | 0 |  |
| 4.3 | экзамен /ИВКР/  | 3 | 2,85  |                               |                              | 0 |  |
|     | <b>Раздел 5. 5.Переходные процессы при импульсном возбуждении</b>   |   |       |                               |                              |   |  |
| 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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 6. 6.Электроразведочная аппаратура и оборудование</b>   |   |       |                               |                              |   |  |

|     |  |   |     |                               |                              |   |  |
|-----|--|---|-----|-------------------------------|------------------------------|---|--|
| 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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 1 |  |
| 6.2 | Входные преобразователи /Лаб/  | 4 | 1   | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3         | 1 |  |
|     | <b>Раздел 7. 7.Группа методов сопротивления</b>  |   |     |                               |                              |   |  |
| 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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 1 |  |
| 7.2 | Электропрофилирование с симметричной установкой AMNB /Ср/  | 4 | 2   | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 7.3 | Электропрофилирование с установкой срединного градиента /Ср/   | 4 | 2   | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 7.4 | Электропрофилирование с дипольной установкой АВ_MN /Ср/  | 4 | 2   | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 7.5 | Метод ВЭЗ /Ср/   | 4 | 2   | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 7.6 | Интерпретация результатов работ методом ВЭЗ /Ср/   | 4 | 6   | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 8. 8.Группа методов электрохимической поляризации</b>  |   |     |                               |                              |   |  |
| 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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>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 |  |
|     | <b>Раздел 9. 9.Методы магнитотеллурического поля</b>   |   |     |                               |                              |   |  |

|      |   |   |     |                               |                              |   |  |
|------|---|---|-----|-------------------------------|------------------------------|---|--|
| 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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 9.2  | Интерпретация результатов магнитотеллурического зондирования /Ср/   | 4 | 10  | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 10. 10.Электромагнитные зондирования</b>  |   |     |                               |                              |   |  |
| 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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 11. 11.Индуктивные методы</b>   |   |     |                               |                              |   |  |
| 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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 11.2 | Обработка и интерпретация результатов работ методом незаземленной петли /Ср/  | 4 | 8   | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 11.3 | Обработка и интерпретация результатов работ методом переходных процессов /Лаб/  | 4 | 1   | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 12. 12.Радиоволновые методы</b>   |   |     |                               |                              |   |  |
| 12.1 | Общие сведения о радиоволновых методах. Радиоволновое просвечивание. Радиоволновое профилирование и зондирование. Георадиолокационный метод. /Лек/  | 4 | 1   | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 1 |  |
| 12.2 | Обработка и интерпретация результатов георадиолокационных исследований /Лаб/  | 4 | 4   | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |

|      |   |   |      |                               |                              |   |  |
|------|---|---|------|-------------------------------|------------------------------|---|--|
|      | <b>Раздел 13. 13.Технологические варианты электроразведки</b>   |   |      |                               |                              |   |  |
| 13.1 | Технологические варианты электроразведки. Аэроэлектроразведка. Морская и речная электроразведка. Активные и пассивные методы. Подземная электроразведка /Лек/   | 4 | 1    | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 14. 14.Применение электроразведки в различных областях геологических и экологических исследованиях</b>  |   |      |                               |                              |   |  |
| 14.1 | Применение электроразведки в различных областях геологических и экологических исследованиях<br>Задачи решаемые электроразведкой:<br>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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 14.2 | Применение электроразведки в различных областях геологических и экологических исследованиях<br>Задачи решаемые электроразведкой:<br>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<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|      | <b>Раздел 15. 15.Основные направления развития электроразведки</b>  |   |      |                               |                              |   |  |
| 15.1 | Экзамен /ИБКР/  | 4 | 5,85 |                               |                              | 0 |  |
| 15.2 | Основные направления развития электроразведки /Лек/   | 4 | 0,5  | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 15.3 | Основные направления развития электроразведки /Ср/  | 4 | 7,15 | ПСК-1.2<br>ПСК-1.4<br>ПСК-1.7 | Л1.2<br>Л1.1Л2.1<br>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 "Интерне-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<br>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<br>2   | ПО "Электронные ведомости"   | Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов.   |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b> |  |   |
| 6.3.2.1  | Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")                                   |   |
| 6.3.2.2  | Электронно-библиотечная система "Лань"<br>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.