

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе,
качеству образования —
первый проректор



Т.А. Хагуров

“ 0 ” 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЧР

Направление подготовки 05.04.01 “Геология”
Направленность “Геофизические методы исследования Земной коры”
Программа подготовки: академическая
Форма обучения очная
Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины “Электроразведка при изучении ВЧР” составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.04.01 “Геология”, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №912 от 28.11.2015 г. и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации №301 от 05.04.2017 г. “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”.

Автор (составитель):



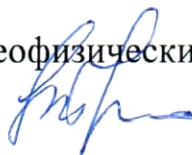
Стогний В.В., профессор, д.г.-м.н., профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

«19» 05 2020 г.

Протокол № 10

И.О. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, д.т.н.



Гуленко В.И.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ

«20» 05 2020 г.

Протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ,

к.г.н, доцент



Филобок А.А.

Эксперты:

Коноплев Ю.В., д.т.н., генеральный директор ООО “Нефтегазовая производственная экспедиция”

Кострыгин Ю.П., генеральный директор ООО “Новоросморгео”, д.т.н., профессор

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1. Цели изучения дисциплины	5
1.2. Задачи изучения дисциплины	5
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ...	8
2.2. Структура дисциплины	8
2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины	9
2.3.1. Занятия лекционного типа	9
2.3.2. Занятия семинарского типа	10
2.3.3. Лабораторные занятия	10
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	11
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	11
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	12
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	12
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	19
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	25
5.1. Основная литература	25
5.2. Дополнительная литература	26
5.3. Периодические издания	26
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	27
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	28
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ	29

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
8.1. Перечень информационных технологий	29
8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения.....	29
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем	29
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	30
РЕЦЕНЗИЯ	31
РЕЦЕНЗИЯ	32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины “Электроразведка при изучении ВЧР” является формирование знаний и навыков студентов, связанных с особенностями физико-геологических моделей объектов инженерной геологии, методикой проведения полевых работ, обработкой и интерпретацией материалов, критериев выбора методов и модификаций электроразведки и их рационального комплексирования.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины “Электроразведка при изучении ВЧР” заключаются:

— в развитии вероятностных представлений о природе возникновения и становления электромагнитных геофизических полей, физических свойств горных пород и подземных вод, геолого-физических неоднородностей пластов;

— в получении навыков сбора, подготовки, первичной обработки и интерпретации электроразведочной информации;

— в получении навыков решения электроразведочными методами инженерно-геологических задач.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

— Земля, земная кора, литосфера, горные породы, подземные воды, месторождения твердых и жидких полезных ископаемых;

— геофизические поля, физические свойства горных пород и подземных вод;

— минералы, кристаллы, геохимические поля и процессы;

— подземные воды, геологическая среда, природные и техногенные геологические процессы, экологические функции литосферы.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина “Электроразведка при изучении ВЧР” введена в учебные планы подготовки магистров по направлению подготовки 05.04.01 “Геология” направленности (профилю) “Геофизические методы исследования земной коры”, согласно ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №912 от

28 августа 2015 г., относится к блоку Б1, вариативная часть (Б1.В), индекс дисциплины — Б1.В.08, читается в 1 семестре.

Предшествующие смежные дисциплины логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.В.02 “Георадарные исследования”; Б1.В.03 “Системы компьютерной математики”; Б1.В.04 “Травимагнитометрия при изучении ВЧР”; Б1.В.06 “Сейсморазведка при изучении ВЧР”; Б1.В.07 “Механика грунтов”; Б1.В.09 “Задачи инженерной геофизики”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.Б.02 “Компьютерные технологии в геологии”; Б1.В.05 “Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях”; Б1.В.10 “Инженерная геология и гидрогеология”; Б1.В.ДВ.01.01 “Изучение физико-механических свойств горных пород”; Б1.В.ДВ.02.01 “Сейсмическое микрорайонирование”; Б1.В.ДВ.03.01 “Геофизический мониторинг тектонической активности территории Кубани”.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часов, итоговый контроль — экзамен).

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины “Электроразведка при изучении ВЧР” формируются общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции обучающихся.

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

— ОПК-4 — способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;

— ПК-4 — способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач.

Изучение дисциплины “Электроразведка при изучении ВЧР” направлено на формирование компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-4	способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач	способы составления геолого-геофизических моделей инженерной геологии для оценки возможности их изучения электроразведочными методами; способы анализа типичных геолого-геофизических моделей, возможностей изучения ВЧР электроразведочными методами; особенности ВЧР Краснодарского края	применять методы электроразведки решения инженерно-геологических задач; обеспечивать решение поставленной инженерно-геологической задачи с учётом особенностей ВЧР Краснодарского края; применять комплексирование методов электроразведки при изучении ВЧР	способами планирования полевых электроразведочных работ; навыками интерпретации типичных геоэлектрических моделей ВЧР; способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач
2	ПК-4	способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач	электроразведочные методы решения инженерных задач; методы обработки и интерпретации материалов электроразведки; особенности методики полевых работ	использовать компьютерные системы обработки и интерпретации электроразведочных материалов; применять новые научные методы и подходы к полевым электроразведочным материалам; планировать электроразведочные работы с целью решения инженерно-геологических задач с учётом особенностей ВЧР Краснодарского края	навыками компьютерной обработки электроразведки при решении инженерно-геологических задач; знаниями построения типичных геоэлектрических моделей ВЧР Краснодарского края; навыками интерпретации материалов электроразведки при решении инженерно-геологических задач

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Электроразведка при изучении ВЧР” составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Вид учебной работы		Всего часов	Трудоемкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)
			1 семестр
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		36 / 24	36 / 24
Занятия лекционного типа		12 / 6	12 / 6
Лабораторные занятия		—	—
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		24 / 18	24 / 18
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		—	—
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:			
Курсовая работа		—	—
Проработка учебного (теоретического) материала		12	12
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		12	12
Подготовка к текущему контролю		12	12
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	36,3	36,3
	зач. ед.	3	3

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Электроразведка при изучении ВЧР” представлены в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Электрические свойства горных пород	22	2	8	—	12
2	Типичные геоэлектрические модели ВЧР	18	2	4	—	12
3	Методы электроразведки при изучении ВЧР	32	8	12	—	12

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс “Электроразведка при изучении ВЧР” содержит 3 модуля, охватывающие основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Электрические свойства горных пород	Лабораторные и полевые методы изучения электрических свойств горных пород	КР РГЗ УО Т
2	Типичные геоэлектрические модели ВЧР	Классификация типов моделей инженерной электроразведки, типичные геоэлектрические модели объектов инженерной геологии на территории России и Краснодарского края	КР Т УО
3	Методы электроразведки при изучении ВЧР	Методы зондирования и профилирования на постоянном токе при изучении ВЧР. Методы физико-химических полей при изучении ВЧР. Импульсная индуктивная электроразведка при изучении ВЧР. Низкочастотные и высокочастотные методы электроразведки при изучении ВЧР	КР РГЗ УО

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР), расчетно-графические задания (РГЗ), тестирование (Т), устный опрос (УО).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Перечень занятий семинарского типа, предусмотренных по дисциплине “Электроразведка при изучении ВЧР” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Электрические свойства горных пород	Особенности ВЧР Краснодарского края и их учёт при выборе и обосновании применяемых методов электроразведки	КР-1 Т-1, УО
		Изучение закономерностей изменения электрофизических свойств ВЧР как основа проектирования электроразведочных методов и интерпретации их материалов	РГЗ-1
2	Типичные геоэлектрические модели ВЧР	Области применения и типичные инженерно-геологические задачи, решаемые на основе применения электроразведочных методов	КР-2 Т-2, УО
3	Методы электроразведки при изучении ВЧР	Особенности выбора АФГМ при интерпретации материалов электроразведочных исследований ВЧР	КР-3, УО
		Обработка и интерпретация материалов электроразведки на постоянном токе при изучении ВЧР	РГЗ-2
		Обработка и интерпретация материалов импульсной индуктивной электроразведки при изучении ВЧР	РГЗ-3

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР-1 — КР-3), расчетно-графические задания (РГЗ-1 — РГЗ-3), тестирование (Т-1 — Т-2), вопросы устного опроса (УО-1 — УО-37).

2.3.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине “Электроразведка при изучении ВЧР” не предусмотрены.

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Электроразведка при изучении ВЧР” не предусмотрены.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице 6.

Таблица 6.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине “Электроразведка при изучении ВЧР”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
2	Расчетно-графическое задание	Методические рекомендации по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
3	Контрольные работы	Методические рекомендации по решению контрольных работ, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация магистра, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Электроразведка при изучении ВЧР” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) *разработка и использование активных форм лекций:*

а) *проблемная лекция;*

б) *лекция-визуализация;*

в) *лекция с разбором конкретной ситуации;*

2) *разработка и использование активных форм практических работ:*

а) *практическое занятие с разбором конкретной ситуации;*

б) *бинарное занятие.*

В процессе проведения лекционных и практических занятий практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице 7.

Таблица 7.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Проблемная лекция; лекция-визуализация; лекция с разбором конкретной ситуации	6
	ПЗ	Практическое занятие с разбором конкретной ситуации, бинарное занятие	18
Итого			24

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа №1. Особенности ВЧР Краснодарского края и их учёт при выборе и обосновании применяемых методов электроразведки.

Контрольная работа №2. Области применения и типичные инженерно-геологические задачи, решаемые на основе применения электроразведочных методов.

Контрольная работа №3. Особенности выбора АФГМ при интерпретации материалов электроразведочных исследований ВЧР.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и заданий контрольной работы, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, затрудняется объяснить часть контрольной работы, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание №1. Изучение закономерностей изменения электрофизических свойств ВЧР как основа проектирования электроразведочных методов и интерпретации их материалов.

Расчетно-графическое задание №2. Обработка и интерпретация материалов электроразведки на постоянном токе при изучении ВЧР.

Расчетно-графическое задание №3. Обработка и интерпретация материалов импульсной индуктивной электроразведки при изучении ВЧР.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов расчетно-графических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала расчетно-графического задания, допускает существенные ошибки, затрудняется обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *тестирование*.

Пример вопросов к тестированию приведен ниже.

Тест №1 по разделу “Электрические свойства горных пород”.

1. Какие материалы изучения УЭС и их структурно-вещественных комплексов предпочтительнее для интерпретации материалов ВЭЗ?

1. Лабораторные измерения УЭС
2. Материалы интерпретации данных каротажа скважин
3. Измерение микроустановками на обнажениях
4. Материалы интерпретации параметрических ВЭЗ у опорных скважин

2. В каких местах утечки тока питающей линии АВ при работах методом ВЭЗ дают наибольшие погрешности?

1. Вблизи питающих электродов
2. Вблизи приемных электродов
3. В центральной части линии АВ
4. В центральной части установки

3. Какой способ возбуждения используется преимущественно в работах БИЭП при плохих условиях заземлений?

1. Гальванический
2. Индукционный
3. Емкостной.
4. Смешанный.

4. Какая ориентация измерительных установок МТЗ относительно двумерной геоэлектрической неоднородности соответствует Е-поляризации поля?

1. ЕП и НП
2. $E \perp$ и $H \perp$
3. ЕП и $H \perp$
4. $E \perp$ и НП

5. Измерению каких компонент магнитотеллурического поля относительно двумерной геоэлектрической неоднородности соответствует Н-поляризация поля?

1. ЕП и НП
2. $E \perp$ и $H \perp$
3. ЕП и $H \perp$
4. $E \perp$ и НП

6. Какая кривая кажущихся сопротивлений МТЗ в меньшей степени подвержена влиянию горизонтальных неоднородностей среды?

1. $\rho_{ху}$
2. $\rho_{ух}$
3. $\rho_{эф}$
4. $\rho_{ху}$ и $\rho_{ух}$

7. Чему соответствует наклон линии S кривых ρ_t МТЗ при бесконечно большом УЭС опорного геоэлектрического горизонта?

1. 250
2. 450
3. 630 25I
4. 650

8. *Какое основное условие эквивалентности трехслойных разрезов H и A (в пределах действия принципа эквивалентности)?*

1. Одновременное изменение мощности и УЭС первого слоя при его неизменной продольной проводимости.
2. Одновременное изменение мощности и УЭС второго слоя при его неизменной продольной проводимости.
3. Одновременное изменение мощности и УЭС первого слоя при его неизменном поперечном сопротивлении.
4. Одновременное изменение мощности и УЭС второго слоя при его неизменном поперечном сопротивлении.

9. *Какое основное условие эквивалентности трехслойных разрезов K и Q (в пределах действия принципа эквивалентности)?*

1. Одновременное изменение мощности и УЭС первого слоя при его неизменной продольной проводимости.
2. Одновременное изменение мощности и УЭС второго слоя при его неизменной продольной проводимости.
3. Одновременное изменение мощности и УЭС первого слоя при его неизменном поперечном сопротивлении.
4. Одновременное изменение мощности и УЭС второго слоя при его неизменном поперечном сопротивлении.

10. *Какие ограничения накладываются на размер приемной линии всех типов дипольных установок?*

1. $MN < 0.2r$
2. $MN < 0.6r$
3. $MN < 1.0r$
4. $MN < 1.3r$

11. *Какие ограничения накладываются на размер питающей линии дипольной осевой установки?*

1. $AB < 0.2r$
2. $AB < 0.6r$
3. $AB < 1.0r$
4. $AB < 1.3r$

12. *Какие ограничения накладываются на размер питающей линии дипольной радиальной установки?*

1. $AB < 0.2r$
2. $AB < 0.6r$
3. $AB < 1.0r$

4. $AB < 1.3r$

Тест №2 по разделу “Методы электроразведки при изучении ВЧР”.

1. Какие ограничения накладываются на размер питающей линии дипольной экваториальной установки?

1. $AB < 0.2r$

2. $AB < 0.6r$

3. $AB < 1.0r$

4. $AB < 1.3r$

2. Какая установка используется при однополюсных зондированиях?

1. Двухэлектродная

2. Трехэлектродная градиент-установка

3. Четырехэлектродная

4. Дипольная

3. Какой эффект используется в методе ЧИМ?

1. Подвижность ионов в поле постоянного электрического тока

2. Эффект вызванной поляризации

3. Катодные и анодные окислительно-восстановительные процессы

4. Эффект нелинейности ВП

4. Какой угол наклона имеет линия H кривой ρ_t МТЗ при бесконечно низком УЭС опорного горизонта?

1. -250

2. -450

3. -630 $25I$

4. -650

5. Какая модель используется при вычислении параметров S и H в ЗМПП?

1. Горизонтально-слоистой среды.

2. Однородного изотропного полупространства.

3. Плоскость "S" в изоляторе.

4. Проводящий пласт в изоляторе.

6. Что является критерием ближней зоны источника?

1. 2π .

2. $\sqrt{2\pi \cdot 10^7 \cdot \rho \cdot t / r} < 2$.

3. $\sqrt{2\pi \cdot 10^7 \cdot \rho \cdot t / r} > 2$.

4. $\sqrt{2\pi \cdot 10^7 \cdot \rho \cdot t / r} > 16$.

7. Почему генераторная петля ЗМПП считается дипольным источником?

1. Потому, что генераторная и приемная петли разнесены на расстояние, обеспечивающее условие дипольности

2. Потому, что приемная петля вынесена за пределы генераторной петли

3. Потому, что расстояние между центрами генераторной и приемной петель в 5 раз превышает размер стороны генераторной петли

4. Потому, что измерения выполняются с некоторой задержкой относительно момента выключения тока в генераторной петле, что и обеспечивает условие дипольности (генераторный и приемный диполи разнесены во времени)

8. *Какой оптимальный частотный диапазон частотных зондирований (ЧЗ) при решении рудных задач?*

1. 10-2 - 102 Гц.
2. 101 - 104 Гц.
3. 10 - 100 кГц.
4. 10 - 100 МГц.

9. *Какой оптимальный частотный диапазон радиолокационных зондирований (РЛЗ)?*

1. 10 - 30 Гц
2. 30 - 500 Гц
3. 30 - 500 кГц
4. 30 - 500 МГц

10. *От какого электромагнитного параметра зависит скорость прохождения электромагнитных импульсов в РЛЗ?*

1. Удельное электрическое сопротивление
2. Магнитная проницаемость
3. Диэлектрическая проницаемость
4. Вызванная поляризуемость

11. *От какого электромагнитного параметра зависят поглощающие свойства среды при работах РЛЗ?*

1. Удельное электрическое сопротивление
2. Магнитная проницаемость
3. Диэлектрическая проницаемость
4. Вызванная поляризуемость

12. *Какие материалы необходимы для изучения закономерностей изменения УЭС комплексов пород по разрезу по данным РЛЗ?*

1. Временные диаграммы поглощения
2. Графики изменения пластовых скоростей по разрезу
3. Данные по времени прихода отраженных волн
4. Поляризационные диаграммы

Критерии оценок тестового контроля знаний:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, набравшему 71 — 100 % правильных ответов тестирования;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, набравшему 70 % и менее правильных ответов тестирования.

Устный опрос.

Вопросы для проведения устного опроса приведены ниже:

1. Типичные инженерно-геологические задачи, решаемые на основе применения электроразведки.
2. Перспективные направления развития методов инженерной электроразведки.
3. Лабораторные методы изучения электрических свойств горных пород ВЧР.
4. Источники информации об электрических свойства горных пород ВЧР, их сравнительный анализ.
5. Физико-химические процессы и явления, используемые в инженерной электроразведке.
6. Классификация типов моделей инженерной электроразведки, типичные геоэлектрические модели объектов инженерной геологии на территории России и Краснодарского края.
7. Установки вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ) и дипольных зондирований (ДЗ), особенности их применения в различных технологических схемах изучения ВЧР.
8. Методика и техника работ. Утечки тока и способы борьбы с ними.
9. Качественная и количественная интерпретация кривых ВЭЗ и ДЗ при изучении ВЧР.
10. Многоэлектродные зондирования при изучении ВЧР.
11. Технология сплошных электрических зондирований (СЭЗ) при изучении ВЧР.
12. Методика интерпретации кривых ВЭЗ типичных ФГМ объектов инженерно-геологических исследований.
13. Технологические схемы интерпретации материалов ВЭЗ на ЭВМ при изучении ВЧР.
14. Электроразведочные установки и особенности их применения в различных технологических схемах профилирования при изучении ВЧР.
15. Способы обработки и интерпретации материалов электропрофилирования при изучении ВЧР.
16. Критерии выбора типов установок и модификаций электропрофилирования при решении различных инженерно-геологических задач.
17. Особенности применения БИЭП при решении различных типов инженерно-геологических задач.
18. Технологические схемы проведения полевых работ МЗ с измерением электрических и магнитных компонент поля.

19. Методика и техника работ МЗ в скважинно-наземном и скважинно-скважинном вариантах.
20. Типичные задачи инженерной геологии, решаемые на основе применения МЗ, особенности проведения полевых работ и интерпретации материалов.
21. Эффекты ВП в поле постоянного тока и тока инфранизкой частоты. Технология работ ВП-ВЭЗ и ВП-СГ при изучении ВЧР.
22. Интерпретация материалов ВП-ВЭЗ для горизонтально-слоистой среды и аномалиеобразующих тел, ограниченных по падению и простиранию. Компьютерные технологии обработки и интерпретации материалов ВП.
23. Применение магнитотеллурических методов на этапе решения региональных инженерно-геологических задач.
24. Технология аудио-магнитотеллурических (АМТЗ) исследований при изучении ВЧР.
25. Импульсная индуктивная электроразведка при исследовании неоднородных (по латерами) сред (трехмерных объекты).
26. Методика проведения полевых работ и обработки материалов ЗМПП при решении инженерно-геологических и геоэкологических задач. «Векторная» модификация МПП.
27. Технология площадных зондирований становлением с закрепленным источником (ПЗС-ЗИ).
28. Аэромодификация МПП и возможности их применения при инженерно-геологическом картировании.
29. Принципы построения и основные технические характеристики современной аппаратуры импульсной индуктивной электроразведки.
30. Методы обработки и интерпретации материалов МПП и ЗМПП при изучении ВЧР.
31. Особенности применения низкочастотных методов электроразведки при инженерно-геологическом картировании.
32. Частотные зондирования при решении инженерно-геологических задач.
33. Технологические схемы, методика и техника работ полевых, скважинных и скважинно-наземных низкочастотных методов.
34. Аэрометоды при решении инженерно-геологических задач. Современная аппаратура низкочастотных методов.
35. Высокочастотные методы зондирований (РЛЗ, ВИЗ, РВЗ) при изучении ВЧР.
36. Метод радиокип (РК) при изучении ВЧР.
37. Современная аппаратура, методика проведения работ, обработки и интерпретации материалов ВЧМ.

Критерии оценки защиты устного опроса:

— оценка “зачтено” ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

К формам контроля относится *экзамен*.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

— при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Особенности применения методов электроразведки для изучения ВЧР, типичные физико-геологические модели объектов исследования.
2. Параметры переходных характеристик ВП и возможности их использования.
3. Типичные задачи инженерно-геологических исследований, решаемые на основе применения электроразведки.
4. Принципы зондирования неустановившимися полями. Технология работ ЗСБ и ЗМПП.
5. Региональные геологические исследования на основе применения МТЗ. Технологические схемы проведения работ.
6. Особенности решения инженерно-геологических и геокриологических задач с помощью электроразведки. Типичные ФГМ.
7. Характер становления поля горизонтально расположенного электрического диполя в горизонтально расположенной рамке (магнитный диполь). Кажущиеся сопротивление ЗСБ.
8. Интерпретация материалов ВП-ВЭЗ тел ограниченных по простиранию и падению.
9. Электроразведка при геоэкологических исследованиях. Типичные физико-геологические модели.
10. Характер установления поля вертикального магнитного диполя в горизонтально расположенной рамке (магнитный диполь). Кажущиеся электрическое сопротивление в ЗМПП и ЗСБ.
11. Принципы магнитотеллурических методов. Двухмерное и трехмерное геоэлектрические неоднородности и их отражение в структуре магнитотеллурического поля. Е- и Н-поляризации поля.
12. Методы изучения электрических свойств горных пород и их сравнительная характеристика.
13. Лабораторные способы измерения электрических свойств горных пород.
14. Утечки тока в методах сопротивлений и способы борьбы с ними.
15. Понятие ранней и поздней стадии неустановившихся электромагнитных полей. Особенности технологии работ и обработки материалов в различных зонах неустановившегося поля.
16. Модель Тихонова-Каньяра. Кажущееся удельное электрическое сопротивление МТЗ.
17. Модель “плоскость S в изоляторе” и её использование для интерпретации материалов ЗМПП и ЗСБ.
18. Кажущееся удельное сопротивление в магнитотеллурических методах, способы вычисления и характер поведения для основных типов разрезов.

19. Установки вертикальных электрических зондирований, особенности их применения в различных условиях.
20. Эффекты ВП в поле постоянного тока и тока инфранизкой частоты. Технология работ ВП-ВЭЗ и ВП-СГ. Методика и техника полевых работ ВП.
21. Плоская электромагнитная волна в горизонтально-слоистой среде. Входной импеданс на поверхности многослойного разреза.
22. Установки вертикальных электрических зондирований, особенности их применения в различных условиях изучения ВЧР.
23. Плоская электромагнитная волна в горизонтально-слоистой среде. Входной импеданс на поверхности многослойного разреза.
24. Технологические схемы электрических профилирований на постоянном токе, особенности их применения при изучении ВЧР.
25. Методика работ ЗМПП при изучении ВЧР и её особенности.
26. Вид кривых МТЗ и их интерпретация при бесконечно большом и бесконечно малом удельных сопротивлениях опорных горизонтов.
27. Методика и технология работ БИЭП, особенности её применения.
28. Основные технические характеристики аппаратуры ЗМПП и ЗСБ.
29. Возможности оценки природы аномалиеобразующих объектов на основе применения метода ВП. Нелинейные эффекты ВП.
30. Типы геоэлектрических разрезов (двух- трех- и многослойные), их общая характеристика. Продольная проводимость и поперечное сопротивление многослойных разрезов.
31. Основные черты методики работ и интерпретации материалов МТЗ.
32. Принципы эквивалентности трехслойных кривых ВЭЗ.
33. Метод зарядов с измерением электрических и магнитных компонент поля. Варианты методики полевых работ.
34. Модификация ВП с измерением компонент магнитного поля и возможности её использования при решении инженерно-геологических задач.
35. Скважинные и скважинно-наземные методы электроразведки на переменном низкочастотном поле. Общая характеристика и основные технологические схемы проведения работ.
36. Основные способы интерпретации материалов ЗМПП и ЗСБ, их характеристика.
37. Теоретические основы частотных зондирований (ЧЗ). Особенности методики ЧЗ в рудных районах.
38. Двухслойные кривые зондирования становления, их особенности.
39. Компьютерная технология обработки и интерпретации материалов ВП-ВЭЗ при изучении ВЧР.

40. Статистический способ интерпретации кривых ВЭЗ.
 41. Трехслойные кривые зондирования становлением в ближней зоне (типа Н и А) и их особенности.
 42. Низкочастотные методы при решении инженерно-геологических задач.
 43. Трехслойные кривые зондирования становлением (типа К и Q), их особенности.
 44. Виды высокочастотных зондирований, их общая характеристика и возможности при картировании ВЧР.
 45. Принципы интерпретации материалов ВЭЗ изучения ВЧР на ЭВМ.
 46. Разностно-компенсационный метод измерения ВП при изучении ВЧР.
 47. Площадные зондирования становлением с закрепленным источником (ПЗС-ЗИ). Методика проведения полевых работ и интерпретации материалов.
 48. Основные типы используемых установок, методика полевых работ и способы обработки материалов ЗМПП при изучении ВЧР.
 49. Частотные зондирования при изучении ВЧР (аппаратура, методика полевых работ и обработки материалов).
 50. Принципы построения алгоритмов интерпретации кривых ВЭЗ на ЭВМ.
 51. Метод заряда для определения направления и скорости движения подземных вод.
 52. Электрометрические методы изучения акваторий при решении инженерно-геологических задач (методика проведения полевых работ и интерпретации материалов).
 53. Возможности РЛЗ для картирования ВЧР.
- Критерии выставления оценок на экзамене:
- оценку “отлично” заслуживает студент, показавший:
 - всесторонние и глубокие знания программного материала учебной дисциплины; изложение материала в определенной логической последовательности, литературным языком, с использованием современных научных терминов;
 - освоившему основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, проявившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний;
 - полные, четкие, логически последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы, способность делать обоснованные выводы;
 - умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и развитии; сформированность необходимых

практических навыков работы с изученным материалом;

— оценку “хорошо” заслуживает студент, показавший:

– систематический характер знаний и умений, способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности;

– достаточно полные и твёрдые знания программного материала дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов);

– последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы; уверенность при ответе на дополнительные вопросы;

– знание основной рекомендованной литературы; умение достаточно полно анализировать факты, события, явления и процессы, применять теоретические знания при решении практических задач;

— оценку “удовлетворительно” заслуживает студент, показавший:

– знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности;

– знакомому с основной рекомендованной литературой;

– допустившему неточности и нарушения логической последовательности в изложении программного материала в ответе на экзамене, но в основном, обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора;

– продемонстрировавшему правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, несущественные ошибки;

– проявившему умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, ограниченные навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений; затруднения при выполнении практических работ; недостаточное использование научной терминологии; несоблюдение норм литературной речи;

— оценка “неудовлетворительно” ставится студенту, обнаружившему:

– существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине;

– отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; отсутствие умения научного обоснования проблем; неточности в использовании научной терминологии;

– неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений;

– допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

Примеры экзаменационных билетов по дисциплине “Электроразведка при изучении ВЧР”.

Билет 1

1. Лабораторные методы изучения электрических свойств горных пород ВЧР. Источники информации об электрических свойства горных пород, их сравнительный анализ.

2. Установки вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ) и дипольных зондирований (ДЗ), особенности их применения в различных технологических схемах. Методика и техника работ при изучении ВЧР.

Билет 2

1. Физико-химические процессы и явления, используемые в инженерной электроразведке.

2. Качественная и количественная интерпретация кривых ВЭЗ и ДЗ. Технологические схемы интерпретации материалов ВЭЗ на ЭВМ. Методика интерпретации кривых ВЭЗ типичных ФГМ объектов инженерно-геологических исследований.

Билет 3

1. Классификация типов моделей инженерной электроразведки, типичные геоэлектрические модели объектов инженерной геологии на территории России и Краснодарского края.

2. Многоэлектродные зондирования. Технология сплошных электрических зондирований (СЭЗ).

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

1. Стогний В.В. Электроразведка: принципы измерения и литература: учебное пособие. — Краснодар: КубГУ, 2009. (40)

2. Стогний В.В., Стогний Вас.В. Рудная электроразведка. Электрические профилирования: учебное пособие. — М.: Вузовская книга, 2008. (50)

3. Ягола А.Г., Янфей Ван, Степанова И.Э., Титаренко В.Н. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике: учебное пособие. — 3-е издание. — М.: Лаборатория знаний, 2017. — 218 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/923069>.

**Примечание:* в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах “Лань” и “Юрайт”.

5.2. Дополнительная литература

1. Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М. Полевая геофизика: учебное пособие. — Оренбург: ФГБОУ ВПО “Оренбургский государственный университет”, 2015. — 160 с. — <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594>.

2. Хмелевской В.К., Богословский В.А. Геофизика: учебник для студентов вузов. — М.: Книжный дом “Университет”, 2007. (23)

3. Богословский В.А., Жигалин А.Д., Хмелевской В.К. Экологическая геофизика: учебное пособие. — М.: МГУ, 2000. — 256 с. (60).

4. Стогний, В.В. Рудная электроразведка. Электрические профилирования: учебное пособие. — М.: Вузовская книга, 2008. — 192 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129624>.

5.3. Периодические издания

1. Геофизика: Научно-технический журнал Евро-Азиатского геофизического общества. ISSN 1681-4568.

2. Геофизический вестник: Информационный журнал Евро-Азиатского геофизического общества.

3. Геофизический журнал: Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ). ISSN 0203-3100.

4. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.

5. Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.

6. Геология нефти и газа: Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0016-7894.

7. Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. Научный журнал РАН. ISSN 0809-7803.

8. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.

9. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.

10. Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.

11. Тихоокеанская геология: Научный журнал РАН. ISSN 0207-4028.

12. Физика Земли: Научный журнал РАН. ISSN 0002-3337.

13. Экологический вестник: Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 1729-5459.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ

2. www.eearth.ru

3. www.sciencedirect.com

4. www.geobase.ca

5. www.krelib.com

6. www.elementy.ru/geo

7. www.geolib.ru

8. www.geozvt.ru

9. www.geol.msu.ru

10. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН (www.viniti.ru)

11. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных (www.rusnano.com)

12. Базы данных и аналитические публикации “Университетская информационная система Россия” (www.uisrussia.msu.ru).
13. Мировой Центр данных по физике твердой Земли (www.wdcb.ru).
14. База данных о сильных землетрясениях мира (www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru).
15. База данных по сильным движениям (SMDB) (www.wdcb.ru).

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические знания по основным разделам курса “Электроразведка при изучении ВЧР” магистры приобретают на лекциях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Электроразведка при изучении ВЧР” представляются в виде обзоров по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 36 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Электроразведка при изучении ВЧР” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебников и учебных пособий;
- подготовка к практическим занятиям.

Для закрепления теоретического материала по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Контроль по дисциплине “Электроразведка при изучении ВЧР” осуществляется в виде экзамена.

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенции студента при изучении дисциплины или ее части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач. Экзамены проводятся по расписанию, сформированному учебным отделом и утвержденному проректором по учебной работе, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание экзаменов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии. Экзамены принимаются преподавателями, ведущими лекционные занятия.

Экзамены проводятся в устной форме. Экзамен проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в электронной ведомости). Студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 50 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе (“отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”) и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

При освоении курса “Электроразведка при изучении ВЧР” используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).

8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань” (www.e.lanbook.com)
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” (www.biblioclub.ru)
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” (www.znanium.com)
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
5. Science Direct (Elsevir) (www.sciencedirect.com)
6. Scopus (www.scopus.com)
7. Единая интернет-библиотека лекций “Лекториум” (www.lektorium.tv)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Занятия лекционного типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Занятия семинарского типа	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением. Аппаратура полевой геофизики: электроразведка: - аппаратура методов сопротивлений (ERA-625, ERA-P, ERA-MAX и др.); - аппаратура методов неустановившихся полей (Цикл-7).
Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) консультаций
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета