

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ, ТУРИЗМА И СЕРВИСА

Кафедра геофизических методов поисков и разведки



Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый проректор,
Т.А. Хагуров, профессор

Т.А. Хагуров
2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине:
Б1.В.08 ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЧР

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

Краснодар
2018

Рабочая программа дисциплины “Электроразведка при изучении ВПП” составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.04.01 “Геология” (профиль “Геофизические методы исследования Земной коры”), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №912 от 28 августа 2015 г. и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации №301 от 05 апреля 2017 г. “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”.

Автор (составитель):



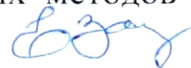
Стогний В.В., д.г.-м.н., профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки

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

«25» 04 2018 г.

Протокол № 13

Заведующая кафедрой геофизических методов поисков и разведки,
к.т.н.



Захарченко Е.И.

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

«25» 04 2018 г.

Протокол № 04-18

Председатель учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ,
д.г.н, профессор



Погорелов А.В.

Эксперты:

Погорелов А.В., д.г.н., профессор, зав. кафедрой геоинформатики КубГУ

Рудомаха Н.Н., директор ООО “Гео-Центр”

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	9
2.3. Содержание разделов дисциплины	10
2.3.1. Занятия лекционного типа	10
2.3.2. Занятия семинарского типа	11
2.3.3. Практические занятия	11
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	12
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	12
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	15
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	15
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	19
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24
5.1. Основная литература	24
5.2. Дополнительная литература	24
5.3. Периодические издания	25
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	26
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	27

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	29
8.1. Перечень необходимого программного обеспечения	29
8.2. Перечень необходимых информационных справочных систем	29
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	30
9.1. Технические и электронные средства обучения	30
9.2. Специализированные аудитории, кабинеты, лаборатории	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины

Электроразведка является одним из наиболее эффективных методов решения инженерно-геологических, в том числе геоэкологических задач. Цель преподавания дисциплины заключается в раскрытии специфических особенностей физико-геологических моделей объектов инженерной геологии, методики проведения полевых работ, обработки и интерпретации материалов, критериев выбора методов и модификаций электроразведки и их рационального комплексирования.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В процессе изучения курса «Электроразведка при изучении ВЧР» студенты должны получить знания и навыки решения электроразведочными методами инженерно-геологических задач. Курс «Электроразведка при изучении ВЧР» является логическим продолжением курса «Электроразведка», который входит в обязательную программу подготовки бакалавров направления подготовки 05.03.01 (профиль «Геофизика») специалистов направления подготовки 21.05.03 «Технология геологической разведки» (специализация «Геофизические методы поисков и разведки») и является курсом специализации магистров, ориентированных на решение инженерно-геологических задач.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроразведка при изучении ВЧР» введена в учебные планы подготовки магистров по направлению подготовки 05.03.01 «Геология» (профиль «Геофизические методы исследования земной коры») согласно ФГОС ВО, блока Б1, вариативная часть (В), индекс дисциплины согласно ООП — Б1.В.08, читается в первом семестре магистратуры (семестр 9).

Дисциплина «Электроразведка при изучении ВЧР» является логическим продолжением дисциплины «Электроразведка», который входит в обязательную программу подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.01 «Геология» (профиль «Геофизика») и 21.05.03 «Технология геоло-

гической разведки» (уровень специалитета) и является дисциплиной специализации магистров, ориентированных на решение инженерно-геологических задач.

Дисциплина Б1.В.08 «Электроразведка при изучении ВЧР» предусмотрена основной образовательной программой (ООП) магистратуры КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часов, аудиторные занятия — 36 часов, самостоятельная работа — 36 часов, контроль — 36 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:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК), в том числе:

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

Профессиональные компетенции (ПК), в том числе:

— 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 у обучающихся знаний, умений и навыков общепрофессиональных (ОПК), и профессиональных (ПК) 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	способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	- Способы составления и анализа геолого-геофизических моделей инженерной геологии для оценки возможности их изучения электроразведочными методами.	- Применять методы электроразведки решения инженерно-геологических задач.	Способами планирования полевых электроразведочных работ, обеспечивающих решение поставленной инженерно-геологической задачи.
2	ПК-4	- способность самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач	- Электроразведочные методы решения инженерных задач, особенности методики полевых работ, обработки и интерпретации их материалов.	- Методы и компьютерные системы обработки и информации интерпретации материалов, получаемых при электроразведочных работах с целью решения инженерно-геологических задач	Навыками компьютерной обработки и 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 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Вид работы		Трудоемкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)	
		Семестр 9	всего
Контактная работа, в том числе:		36,3	36,3
- аудиторная работа (всего) / в том числе в интерактивной форме		36 / 18	36 / 18
Занятия лекционного типа (Л), в том числе в интерактивной форме		12 / -	12 / -
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) (ПЗ)		24/18	24/18
Лабораторные работы (ЛР)		—	—
- контактная работа			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		—	—
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа:		36	36
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		—	—
Реферат (Р)		20	20
Самостоятельное изучение разделов		8	8
Проработка учебного (теоретического) материала		8	8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		—	—
Подготовка к текущему контролю		—	—
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 дисциплины «Электроразведка при изучении ВЧР» представлены в табл. 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов					
		всего	аудиторная работа			СРС	контроль
			Л	ИКР	ПР		
1	2	3	4	5	6	7	
1	Электрические свойства горных пород и типичные геоэлектрические модели ВЧР	23,1	4	0,1	8	8	8
2	Методы электроразведки при изучении ВЧР	48,9	8	0,2	16	24	23,7
<i>Итого:</i>		<i>108</i>	<i>12</i>	<i>0,3</i>	<i>24</i>	<i>36</i>	<i>35,7</i>
<i>Всего:</i>		<i>108</i>					

2.3. Содержание разделов дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов 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 2 модуля, охватывающих основные разделы дисциплины.

Содержание разделов дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Электрические свойства горных пород и типичные геоэлектрические модели ВЧР	1) Лабораторные и полевые методы изучения электрических свойств горных пород. 2) Классификация типов моделей инженерной электроразведки, типичные геоэлектрические модели объектов инженерной геологии на территории России и Краснодарского края	УО_4.2.1* КР_1 Т(5.1)** Р
2	Методы электроразведки при изучении ВЧР	3) Методы зондирования и профилирования на постоянном токе при изучении ВЧР. 4) Методы физико-химических полей при изучении ВЧР. 5) Импульсная индуктивная электроразведка при изучении ВЧР. 6) Низкочастотные и высокочастотные методы электроразведки при изучении ВЧР	УО_4.2.2 КР_2,3 Т(5.2) Р

Текущий контроль: Форма текущего контроля: контрольная работа (КР); устный опрос (УО); тестирование (Т), критерии оценки тестирования: при ответе студентом более чем на 90% вопросов – отлично, на 76-90% - хорошо, на 56-75% - удовлетворительно, менее 56% - неудовлетворительно).. 4.2.1* – номер раздела по РПД, (5.1)**– номер раздела по ФОС; Р – реферат

2.3.2. Занятия семинарского типа

Таблица 5.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Электрические свойства горных пород и типичные геоэлектрические модели ВЧР	1) Особенности аппроксимационных физико-геометрических моделей электроразведки в инженерно-геологических исследованиях Краснодарского края	К
2	Методы электроразведки при изучении ВЧР	2) Современные модификации импульсной индуктивной электроразведки при изучении ВЧР	К

Текущий контроль: коллоквиум (К).

2.3.3. Практические занятия

Практические работы предусматриваются для решения отдельных задач электроразведки ВЧР с целью приобретения умений и навыков в данной дисциплине и формирования соответствующих компетенций (согласно ФГОС ВО и ООП направления (профиля) обучения).

Перечень практических занятий, предусмотренных по дисциплине «Электроразведка при изучении ВЧР» приведен в таблице 6.

Таблица 6.

№	Наименование раздела	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Электрические свойства горных пород и типичные геоэлектрические модели ВЧР.	1) Изучение закономерностей изменения электрофизических свойств ВЧР как основа проектирования электроразведочных методов и интерпретации их материалов	ПР УО (4.1.1–4.1.14)*
2	Методы электроразведки при изучении ВЧР	2) Обработка и интерпретация материалов электроразведки на постоянном токе при изучении ВЧР 3) Обработка и интерпретация материалов импульсной индуктивной электроразведки при изучении ВЧР.	ПР УО (4.2.1–4.2.36)

Текущий контроль: 1) защита практической работы (ПР); 2) устный опрос (УО), в скобках указаны номера вопросов по ФОС.

Лабораторные занятия - не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине «Эволюция Земли и планет» не предусмотрены.

2.3.5. Примерная тематика рефератов

1) Методы сопротивлений при решении инженерно-геологических задач.

2) Электрохимические методы при решении инженерно-геологических задач.

3) Методы импульсной индуктивной электроразведки при решении инженерно-геологических задач.

4) Низкочастотные методы электроразведки при решении инженерно-геологических задач.

5) Высокочастотные методы электроразведки при решении инженерно-геологических задач.

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 7.

Таблица 7.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по организации самостоятельной работы
2	Подготовка реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов

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,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация бакалавра, 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 (в том числе и с применением мультимедийных средств):

а) проблемная лекция: в отличие от информационной лекции, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной лекции знания вводятся как “неизвестное”, которое необходимо “открыть”. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов;

б) лекция-визуализация: учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. При этом важна логика и ритм подачи учебного материала. Данный тип лекции хорошо использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему, дисциплину;

в) лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде краткого фильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал;

2) разработка и использование активных форм практических работ:

а) практическое занятие с разбором конкретной ситуации, когда студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал;

б) бинарное занятие — одна из эффективных методик, позволяющая наиболее эффективно демонстрировать межпредметные связи, формировать профессиональные компетенции студента, а также способствующая активизации учебного процесса (пример, занятие по теме: “Особенности ФГМ ВЧР

Краснодарского края как основа комплексирования инженерно-геофизических методов”).

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР), выполненных в виде курсовой работы по заданной теме.

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

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
9	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации	-
	ПР	Практическое занятие с разбором конкретной ситуации, бинарное занятие	18
Итого			18

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующая с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения.

Текущий контроль успеваемости студентов может представлять собой:

- устный опрос (групповой или индивидуальный);
- проверку выполнения письменных домашних заданий;
- проведение лабораторных, расчетно-графических и иных работ;
- проведение контрольных работ;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- проведение коллоквиумов (в письменной или устной форме);
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях — даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине “Электроразведка при изучении ВЧР” является экзамен.

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

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. Особенности выбора АФГМ при интерпретации материалов электроразведочных исследований ВЧР.

Контрольная работа 3. Области применения и типичные инженерно-геологические задачи решаемые на основе применения электроразведочных методов.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы контрольной работы, а также при последовательном, четком и логически стройном ее изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы контрольной работы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

Устный опрос — наиболее распространенный метод контроля знаний учащихся. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения учащимися учебного материала.

Цель устного опроса: проверка знаний учащихся; проверка умений учащихся публично излагать материал; формирование умений публичных выступлений.

Вопросы для проведения *устного опроса* по дисциплине «Электроразведка при изучении ВЧР» 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 простира-нию. Компьютерные технологии обработки и интерпретации материалов ВП.

23) Применение магнитотеллурических методов на этапе решения реги-ональных инженерно-геологических задач.

24) Технология аудио-магнитотеллурических (АМТЗ) исследований при изучении ВЧР.

24) Импульсная индуктивная электроразведка при исследовании неод-нородных (по латерами) сред (трехмерных объекты).

25) Методика проведения полевых работ и обработки материалов ЗМПП при решении инженерно-геологических и геоэкологических задач. «Вектор-ная» модификация МПП.

26) Технология площадных зондирований становлением с закрепленным источником (ПЗС-ЗИ).

27) Аэромодификация МПП и возможности их применения при инже-нерно-геологическом картировании.

28) Принципы построения и основные технические характеристики со-временной аппаратуры импульсной индуктивной электроразведки.

29) Методы обработки и интерпретации материалов МПП и ЗМПП при изучении ВЧР.

30) Особенности применения низкочастотных методов электроразведки при инженерно-геологическом картировании.

31) Частотные зондирования при решении инженерно-геологических задач.

32) Технологические схемы, методика и техника работ полевых, сква-жинных и скважинно-наземных низкочастотных методов.

33) Аэрометоды при решении инженерно-геологических задач. Совре-менная аппаратура низкочастотных методов.

34) Высокочастотные методы зондирований (РЛЗ, ВИЗ, РВЗ) при изуче-нии ВЧР.

35) Метод радиокип (РК) при изучении ВЧР.

36) 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* — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Экзамен служит формой проверки успешного выполнения бакалаврами лабораторных работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

Вопросы для подготовки к экзамену:

4.2.1. Раздел 1. Электрические свойства горных пород и типичные геоэлектрические модели ВЧР.

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 геоэкологических 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.

4.2.2. Раздел 2. Методы электроразведки при изучении ВЧР

1) Утечки тока в методах сопротивлений и способы борьбы с ними.

2) Понятие ранней и поздней стадии неустановившихся электромагнитных полей. Особенности технологии работ и обработки материалов в различных зонах неустановившегося поля.

3) Модель Тихонова-Каньяра. Кажущееся удельное электрическое сопротивление МТЗ.

4) Модель «плоскость S в изоляторе» и её использование для интерпретации материалов ЗМПП и ЗСБ.

5) Кажущееся удельное сопротивление в магнитотеллурических методах, способы вычисления и характер поведения для основных типов разрезов.

6) Установки вертикальных электрических зондирований, особенности их применения в различных условиях.

7) Эффекты ВП в поле постоянного тока и тока инфранизкой частоты. Технология работ ВП-ВЭЗ и ВП-СГ. Методика и техника полевых работ ВП.

8) Плоская электромагнитная волна в горизонтально-слоистой среде. Входной импеданс на поверхности многослойного разреза.

9) Установки вертикальных электрических зондирований, особенности их применения в различных условиях изучения ВЧР.

10) Плоская электромагнитная волна в горизонтально-слоистой среде. Входной импеданс на поверхности многослойного разреза.

- 11) Технологические схемы электрических профилирований на постоянном токе, особенности их применения при изучении ВЧР.
- 12) Методика работ ЗМПП при изучении ВЧР и её особенности.
- 13) Вид кривых МТЗ и их интерпретация при бесконечно большом и бесконечно малом удельных сопротивлениях опорных горизонтов.
- 14) Методика и технология работ БИЭП, особенности её применения.
- 15) Основные технические характеристики аппаратуры ЗМПП и ЗСБ.
- 16) Возможности оценки природы аномалиеобразующих объектов на основе применения метода ВП. Нелинейные эффекты ВП.
- 17) Типы геоэлектрических разрезов (двух- трех- и многослойные), их общая характеристика. Продольная проводимость и поперечное сопротивление многослойных разрезов.
- 18) Основные черты методики работ и интерпретации материалов МТЗ.
- 19) Принципы эквивалентности трехслойных кривых ВЭЗ.
- 20) Метод зарядов с измерением электрических и магнитных компонент поля. Варианты методики полевых работ.
- 21) Модификация ВП с измерением компонент магнитного поля и возможности её использования при решении инженерно-геологических задач.
- 22) Скважинные и скважинно-наземные методы электроразведки на переменном низкочастотном поле. Общая характеристика и основные технологические схемы проведения работ.
- 23) Основные способы интерпретации материалов ЗМПП и ЗСБ, их характеристика.
- 24) Теоретические основы частотных зондирований (ЧЗ). Особенности методики ЧЗ в рудных районах.
- 25) Двухслойные кривые зондирования становления, их особенности.
- 26) Компьютерная технология обработки и интерпретации материалов ВП-ВЭЗ при изучении ВЧР.
- 27) Статистический способ интерпретации кривых ВЭЗ.
- 28) Трехслойные кривые зондирования становлением в ближней зоне (типа Н и А) и их особенности.
- 29) Низкочастотные методы при решении инженерно-геологических задач.
- 30) Трехслойные кривые зондирования становлением (типа К и Q), их особенности.

31) Виды высокочастотных зондирований, их общая характеристика и возможности при картировании ВЧР.

32) Принципы интерпретации материалов ВЭЗ изучения ВЧР на ЭВМ.

33) Разностно-компенсационный метод измерения ВП при изучении ВЧР.

34) Площадные зондирования становлением с закрепленным источником (ПЗС-ЗИ). Методика проведения полевых работ и интерпретации материалов.

35) Основные типы используемых установок, методика полевых работ и способы обработки материалов ЗМПП при изучении ВЧР.

36) Частотные зондирования при изучении ВЧР (аппаратура, методика полевых работ и обработки материалов).

37) Принципы построения алгоритмов интерпретации кривых ВЭЗ на ЭВМ.

38) Метод заряда для определения направления и скорости движения подземных вод.

39) Электрометрические методы изучения акваторий при решении инженерно-геологических задач (методика проведения полевых работ и интерпретации материалов).

40) Возможности РЛЗ для картирования ВЧР.

Критерии выставления оценок на экзамене:

— оценка “отлично” выставляется, когда дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием специальных терминов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;

— оценка “хорошо” выставляется, когда получен полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием специальных терминов. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя;

— оценка “удовлетворительно” выставляется, когда представлен недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

— оценка “неудовлетворительно” выставляется, когда ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, экономическая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

Примеры экзаменационных билетов по дисциплине «Электроразведка при изучении ВЧР».

Билет 1

1. Лабораторные методы изучения электрических свойств горных пород ВЧР. Источники информации об электрических свойствах 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

- 5.1.1. Стогний В.В., Стогний Вас.В. Рудная электроразведка. Электрические профилирования: Учебное пособие. М.: Вузовская книга. 2008. (50)
- 5.1.2. Стогний В.В. Электроразведка: принципы измерения и аппаратура: учеб. пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2009. (40)
- *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

- 5.2.1. Богословский В.А., Жигалин А.Д., Хмелевской В.К. Экологическая геофизика: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ. 2000. 256 с. (60)
- 5.2.2. Геофизика: учебник для студентов вузов /Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геолог. фак. ; под ред. В. К. Хмелевского ; [В. А. Богословский и др.] -М.: Книжный дом "Университет", 2007 (23)
- 5.2.3. Стогний В.В., Стогний Г.А. Физика Земли: Учебное пособие. Якутск: Изд-во ЯГУ. 2000. 190 с. (14)
- 5.2.4. Стогний В.В., Стогний Вас.В. Рудная электроразведка. Электрические зондирования: Учебное пособие. Якутск: Изд-во Якутского ун-та. 2004. 153 с. (6)
- 5.2.5. Стогний Вас.В., Коротков Ю.В. Поиск кимберлитовых тел методом переходных процессов. Новосибирск: Изд-во «Малотиражная типография 2D». 2010. 121 с.(3)
- 5.2.6. Стогний Г.А. Геология раннего докембрия России (учебное пособие). Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2014. 76 с. (25)
- 5.2.7. Стогний, В.В. Рудная электроразведка. Электрические профилирования: учебное пособие / В.В. Стогний, В.В. Стогний. – М. : Вузовская книга, 2008. – 192 с. – ISBN 978-5-9502-0335-0 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129624>.

5.3. Периодические издания

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

5.3.2 Вулканология и сейсмология: Научный журнал РАН. 5.3.3 Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.4 Нормативно-справочная документация

5.4.1. Инструкция по электроразведке. Л.: Недра. 1984.

5.4.2. Дополнения к инструкции по электроразведке. Основные условные обозначения и сокращения, принятые в электроразведке. Л.: ВИРГ. 1989.

5.4.3. Электроразведка (справочник геофизика). М.: Недра. 1989.

**6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”,
НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

- 1) www.moodle.kubsu.ru/ среда модульного динамического обучения КубГУ
- 2) <http://ru.wikipedia.org/>
- 3) [http://www. Wikipedia. ru](http://www.Wikipedia.ru)
- 4) <http://www.geolib.ru>
- 5) <http://www.geozvt.ru>
- 6) <http://www.geol.msu.ru>
- 7) <http://www.geo.web.ru>
- 8) <http://www.dnme.ru>
- 9) <http://www.emmetech.ru>

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

Теоретические знания по основным разделам курса «Электроразведка при изучении ВЧР» бакалавры приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Электроразведка при изучении ВЧР» представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы и видеофильмов о проведении геофизических исследований на скважинах.

Для углубления и закрепления теоретических знаний бакалаврам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 87 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;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата).

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время бакалаврам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, библиотекой геологического факультета, возможностями компьютерного класса факультета.

Видом текущей отчетности по контролируемой самостоятельной работе являются собеседования и консультации с преподавателем по темам индивидуальных заданий в виде рефератов. Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до бакалавров представления о технике, методике и технологии проведения геофизических исследований скважин.

Тема контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине «Электроразведка при изучении ВЧР» выдаётся бакалавру на второй неделе занятий и уточняется по согласованию с преподавателем. Срок выполнения задания — 6 недель после получения.

Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) — реферата, осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных его разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации.

Итоговый 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.

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

В процессе проведения лекционных и лабораторных занятий практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, интернет) и активных форм проведения занятий. С использованием интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

8.1. Перечень необходимого 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).

8.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Название пакета	Производитель	Адрес	Тип ресурса
ЭБС издательства “Лань”	Издательство “Лань”	www.e.lanbook.com	полнотекстовый
ЭБС “Университетская библиотека онлайн”	Издательство “Директ-Медиа”	www.biblioclub.ru	полнотекстовый
ЭБС “ZNANIUM.COM”	ООО “НИЦ ИНФРА-М”	www.znanium.com	полнотекстовый
Science Direct (Elsevir)	Издательство “Эльзевир”	www.sciencedirect.com	полнотекстовый
Scopus	Издательство “Эльзевир”	www.scopus.com	реферативный
eLIBRARY.RU (НЭБ)	ООО “Интра- Центр+”	www.elibrary.ru	полнотекстовый
“Лекториум”	Минобрнауки России Департамент стратразвития	www.lektorium.tv	единая интернет- библиотека лек- ций

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

9.1. Технические и электронные средства обучения

1. Проектор (для лекционных занятий и лабораторных работ).
2. Периферийное оборудование (сканеры, принтеры, плоттеры).
3. Материалы геофизических исследований на различные виды полезных ископаемых..

9.2. Специализированные аудитории, кабинеты, лаборатории

1. Лекционная аудитория, оборудованная проектором и экраном для проведения лекций в виде презентаций.
2. Аудитория для проведения лабораторных работ, оборудованная проектором, интерактивной доской, сетью компьютеров (компьютерный класс), имеющих доступ в интернет.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оборудованная проектором и экраном для проведения лекций в виде презентаций
2.	Семинарские занятия	Специальная аудитория с обзорными (мелкомасштабными) геологическими, тектоническими и геофизическими картами России и сопредельных территорий.
3.	Практические занятия	Аудитория для проведения практических занятий, оборудованная проектором, интерактивной доской, сетью компьютеров (компьютерный класс), имеющих доступ в Интернет.
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.