

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

Горный факультет

Кафедра Геофизики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.01.2.Новые методы инженерной геофизики

на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.03 – Технология геологической  
разведки

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Специализация – Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных  
ископаемых (для набора 2017)

Форма обучения очная

## **1. Организационно-методический раздел**

### **1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)**

Цель изучения дисциплины:

заключается в том, что эффективность геологоразведочных работ при инженерно-геологических изысканиях неразрывно связано с повышением эффективности геофизических методов и, в первую очередь, электроразведки, являющейся главной в комплексе геофизических методов. В последние десятилетия широкое развитие получили новые высокоэффективные методы и модификации электроразведки, предназначенные для детальных поисков и основанные на изучении различных сторон явления вызванной поляризации, проявляющихся в соответствующих режимах измерений. Знание этих методов является неотъемлемой частью образования, получаемого студентами в области инженерной геофизики.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение основными положениями электрохимии, лежащими в основе явления поляризации нерудных образований методами ранней стадии и необратимых процессов ВП;
- овладение методиками полевых работ, аппаратурным оснащением методов, способами обработки и интерпретации получаемых результатов, областью применения и решаемыми методами задачами.

### **1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП**

Дисциплина входит в базовую часть, блок 1, индекс Б1.В.ДВ.01.2 «Новые методы инженерной геофизики» является одним из направлений геофизики. Новые методы инженерной геофизики находят все более широкое применение для изучения геологического строения Земли, при поисках и разведке месторождений подземных вод и геокриологических изысканиях. Этим определяется важная роль, которую играет курс «Новые методы инженерной геофизики» в подготовке специалистов в области разведочной геофизики.

### **1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

**Очная форма**

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	8 семестр	9 семестр	
Общая трудоемкость			252
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	54	90
лекционные (ЛК)	24	18	42
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	12	36	48
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	90	126
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ПК-4	умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях
ПК-15	способностью обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне
ПСК-1.2	способностью применять знания о современных методах геофизических исследований

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения

Результат обучения	
Знать	<p>Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, условия применения и требования, предъявляемые к отдельным новым методам инженерной геофизики</li> </ul>
	<p>Стандартный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, условия применения и требования, предъявляемые к отдельным новым методам инженерной геофизики;</li> <li>- физические основы различных новых методов инженерной геофизики, их информативность при решении конкретных геологических задач</li> </ul>
	<p>Эталонный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, условия применения и требования, предъявляемые к отдельным новым методам инженерной геофизики;</li> <li>- физические основы различных новых методов инженерной геофизики, их информативность при решении конкретных геологических задач;</li> <li>- аппаратуру, методику полевых наблюдений, обработку результатов и их интерпретацию</li> </ul>
Уметь	<p>Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разбираться в физических основах методов, методиках проведения работ и интерпретации наблюдений</li> </ul>
	<p>Стандартный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разбираться в физических основах методов, методиках проведения работ и интерпретации наблюдений;</li> <li>- уметь решать прямые и обратные задачи новых методов инженерной геофизики</li> </ul>
	<p>Эталонный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разбираться в физических основах методов, методиках проведения работ и интерпретации наблюдений;</li> <li>- уметь решать прямые и обратные задачи новых методов инженерной геофизики;</li> <li>- производить выбор рационального комплекса методов с целью решения конкретных</li> </ul>
	<p>Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методикой полевых работ новыми методами инженерной геофизики</li> </ul>

Результат обучения	
Владеть	<b>Стандартный:</b> -владеть методикой полевых работ новыми методами инженерной геофизики; - владеть приемами полевой обработки и интерпретации данных
	<b>Эталонный:</b> -владеть методикой полевых работ новыми методами инженерной геофизики; - владеть приемами полевой обработки и интерпретации данных; - владеть навыками работы с новыми образцами геофизической аппаратуры

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Физические представления о методе электротомографии вызванной поляризации	36	16	8		12
	2	Сплошные электрические зондирования	18	4	2		12
	3	Бесконтактные электрические зондирования	18	4	2		12
2	1	Основные положения электрохимии применительно к теории поляризации рудных и нерудных образований.	27	4	8		15
	2	Строение двойного электрического слоя	21	2	4		15
	3	Быстрый процесс ВП (РСВП)	27	4	8		15
	4	Временные характеристики РСВП	21	2	4		15
	5	Методика полевых работ методом РСВП	27	4	8		15
	6	Обработка и интерпретация полевых наблюдений методом РСВП	21	2	4		15
Итого			216	42	48	0	126

#### 3.2. Лекционные занятия

##### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Физические представления о методе электротомографии вызванной поляризации
	2	Сплошные электрические зондирования
	3	Бесконтактные электрические зондирования
2	1	Основные положения электрохимии применительно к теории поляризации нерудных образований. Электродные потенциалы. Механизмы возникновения скачка потенциала на границе раздела проводник-электролит. Равновесный потенциал. Ток обмена. Поляризуемые и неполяризуемые электроды.
	2	Строение двойного электрического слоя на границе раздела проводник-электролит. Его емкость. Скорость электрохимической реакции. Переходный процесс становления потенциала двойного электрического слоя.
	3	Быстрый процесс ВП (РСВП). Его природа. Временные параметры. Связь временных параметров РСВП с параметрами двойного электрического слоя сульфидов и свойствами электролита. Понятие об электрохимической активности природных минералов. Физические причины вариации временных параметров у рудных и нерудных минералов.
	4	Временные характеристики РСВП пород и руд. Методика измерений. Общие закономерности изменения в зависимости от температуры, влажности пород, степени минерализации и состава электролита.
	5	Методика полевых работ методом РСВП. Особенности режима измерений ВП во время пропускания нестабилизированного тока. Выбор измерительных установок. Факторы, ограничивающие применение традиционных установок метода ВП.
	6	Обработка и интерпретация полевых наблюдений методом РСВП. Теоретические основы интерпретации кажущейся поляризуемости. Интерпретация полевых наблюдений временных характеристик РСВП.

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Изучение аппаратуры Скала-64
	2	Изучение аппаратуры сплошных электрических зондирований
	3	Изучение аппаратуры бесконтактных электрических зондирований
2	1	Электрическое профилирование методом РСВП.
	2	Электрическое профилирование методом РСВП.
	3	Электрическое профилирование методом РСВП.
	4	Физическое моделирование и интерпретация результатов РСВП.
	5	Физическое моделирование и интерпретация результатов БВП.
	6	Физическое моделирование и интерпретация результатов РСВП.

### 3.4. Лабораторные занятия

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Электротомография ВП	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада
1	2	Сплошные электрические зондирования	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада
1	3	Бесконтактные электрические зондирования	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада
2	1	Метод РСВП	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада
2	2	Применение метода РСВП	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада
2	3	Интерпретация результатов метода РСВП	Написание реферата-конспекта, подготовка доклада

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1-3	Лекционные занятия. Практические занятия	- работа с электронными образовательными ресурсами; - лекции с использованием презентаций; - интерактивные лекции с использованием мультимедиа.	13,5
2	1-6	Лекционные занятия. Практические занятия	- работа с электронными образовательными ресурсами; - лекции с использованием презентаций; - интерактивные лекции с использованием мультимедиа.	13,5

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Основная литература

##### 6.1.1. Печатные издания

- 1.Кобыльский, Владимир Анатольевич.  
Радиометрия и ядерная геофизика : учеб. пособие / Кобыльский Владимир Анатольевич.  
- Чита : ЗабГУ, 2013. - 115 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0939-7 : 88-00.
2. Карасев, А.П.  
Электроразведка / А. П. Карасев, Е. Ю. Юдицких, В. В. Оленченко. - +. - Чита : ЧитГУ,  
2006. - 22с. - 17-90.
3. Дрокова, Т.Г.  
Сейсморазведка : метод. указ.: в 2 ч. Ч. 2 / Т. Г. Дрокова. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 23 с. - 18-35.

### **6.1.2. Издания из ЭБС**

1. Геотехнологии при разработке рудных месторождений / И. Н. Савич [и др.]; Савич И.Н.; Романов В.А.; Сухов Д.И.; Ищенко В.Л.; Павлов А.А.; Мустафин В.И.; Савич О.И. - Moscow : Горная книга, 2013. - . - Геотехнологии при разработке рудных месторождений [Электронный ресурс] / Савич И.Н., Романов В.А., Сухов Д.И., Ищенко В.Л., Павлов А.А., Мустафин В.И., Савич О.И. - М. : Горная книга, 2013. - ISBN 0236-1493-2013-64.

## **6.2. Дополнительная литература**

### **6.2.1. Печатные издания**

1. Теоретические основы обработки геофизической информации : метод. указ. / разработ. Т.Г. Дрокова. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 68с. - б/ц.
2. Юдицких, Е.Ю.  
Геофизические исследования скважин : метод. указ. / Е. Ю. Юдицких. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 23 с. - 19-00.

### **6.2.2. Издания из ЭБС**

## **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- 1 Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru/>
- 2 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
- 3 Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>
- 4 Библиотека Российской Академии наук <http://www.ras.ru/>
- 5 Библиотека по естественным наукам <http://www.benran.ru/>
- 6 Библиотека технической литературы <http://techlib.org>
- 7 Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/>
- 8 Учебная физико-математическая библиотека <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
- 9 Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>
- 10 Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
- 11 Вестник образования России <http://vestniknews.ru>
- 12 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. [http:// www.windows.edu.ru](http://www.windows.edu.ru)
- 13 Техническая библиотека <http://techlibrary.ru/>
- 14 Библиотека технической литературы <http://listlib.narod.ru/>

15 Энциклопедии Кирилла и Мефодия <http://megabook.ru/>

16 Тематические толковые словари <http://www.glossary.ru/>

17 Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения: Autodesk AutoCad 2015, Аскон Компас-3D LT, Adobe Photoshop, Corel Draw, Adobe Flash, RES2DINVx32/x64 plus RES3DINVx32, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геодезия, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геология, Комплекс Credo для ВУЗов - Майнфрейм Маркшейдерия, Easy Trace Pro, OziExplorer, Golden Software Surfer, Mathematica Standart Version Education, СПС "Консультант Плюс", PascalABC.NET, PTC Mathcad Express, Малая ЭС 2.0, QGIS, Visual Studio Community, 7-Zip, Notepad++, SAGA GIS, Grass GIS, Macro Assembler Microsoft, Open Server, Google Chrome, Visual Studio, Google Планета Земля, ArcGIS, Microsoft .NET Framework, Kaspersky Endpoint Security, GPS-DLPOS, MagGPS

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672000 г. Чита, ул.Кастринская 1, корпус 2, ауд. 09-514

Лаборатория электроразведки//Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, экран на штативе, проектор (ауд. 09-501А

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000 г. Чита, ул.Кастринская 1, ауд. 09-414

Лаборатория обработки геофизической информации на ЭВМ//Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, научно-исследовательской работы, самостоятельной работы Комплект специальной учебной мебели.

Экран на штативе

Принтер LBP-810 Canon Принтер-лазер Jet

Комплект ПЭВМ, системный блок 326, Смт монитор 20LG, E20419-ВЛ -2 шт

Вычислительный комплект 1,8 1956/60 монитор Samtron 26

Вычислительный комплект Celeron 2,8/512

ПК Celeron 700 A/64 Mb/ 10 Cb, Монитор Samsung

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;

- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

#### Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

#### Методические рекомендации по отдельным видам учебно-познавательной деятельности студентов

##### Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов (например, внутригрупповая и межгрупповая дискуссии, ролевые игры, подготовка итогового семестрового проекта и т.д.). Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные

аргументы в защиту своей позиции и т.д.);

- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;

- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;

- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;

- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;

- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Семинар – вид практических занятий, предусматривающий самостоятельную проработку студентами отдельных тем и проблем с содержанием учебной дисциплины и последующим представлением и обсуждением результатов этого изучения (в различных формах). Семинары представляют собой своеобразный синтез теоретической подготовки студентов с практической. Основной дидактической целью семинаров выступает оптимальное сочетание лекционных занятий с систематической самостоятельной учебно-познавательной деятельностью студентов.

Методические рекомендации при подготовке индивидуальных сообщений (докладов)

Данный вид учебно-познавательной деятельности требует от студентов достаточно высокого базового уровня подготовки, большой степени самостоятельности и целого ряда умений и навыков серьезной интеллектуальной работы.

Работа по подготовке индивидуальных сообщений и докладов предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);

- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;

- определение источников информации;

- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);

- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Структура сообщения (доклада) может обоснованно варьировать, но в большинстве случаев она предполагает наличие следующих частей: вступления (обозначение актуальности и постановка проблемы), основной части (обзор различных точек зрения на проблему и ее решение), заключения (формулировка соответствующих обобщений, выводов, предположений и перспектив), а в соответствующих случаях – перечня используемых источников информации.

Разработчик/группа разработчиков: Юдицких Евгений Юрьевич, заведующий базовой кафедрой геофизики

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**