

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.ОД.01.Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 05.06.01 - Науки о земле

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

Программа аспирантуры - Геофизика, геофизические методы поисков полезных
ископаемых (для набора 2015, 2017)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у аспирантов углубленных теоретических знаний, необходимых для решения задач, связанных с разработкой новых методов и технических средств, повышающих эффективность производства геофизических работ; приобретение навыков работы с аппаратурой, выполненной на базе микропроцессорной техники и персональных компьютеров и решение на этой базе практических задач эксплуатации и управления горнопромышленной и нефтегазопромышленной отрасли.

Задачи изучения дисциплины:

Ознакомить аспирантов с теоретическими положениями методов геофизики; обеспечить знание устройства электроразведочной аппаратуры; обеспечить знание методики полевых работ методами геофизики; научить выполнять обработку и интерпретацию полевых наблюдений, их увязку с геологическим строением исследуемых площадей. Задачи дисциплины .

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в обязательную часть, блок 1, индекс Б1.В.ОД.1 Данная программа строится на преемственности программ в системе высшего образования и предназначена для аспирантов ЗабГУ, прошедших обучение по программе подготовки по специальности «Технология геологической разведки», специализация «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» и имея по ним положительные оценки. Она основывается на положениях, отраженных учебных программах указанного уровня. Для освоения дисциплины «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» требуются знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения ряда предшествующих дисциплин (разделов дисциплин), таких как: Физика горных пород (ГП), Ядерно-физические и термометрические методы, Сейсмические и акустические методы, Гравиразведка, Магниторазведка, Электроразведка, Каротаж скважин.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0

Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
Форма промежуточной аттестации в семестре	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
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ПК-1	углубленным изучением теоретических и методологических основ геофизики, геофизических методов
ПК-2	способностью ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой технологий, повышающих эффективность производства геофизических работ с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности
ПК-3	умением проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для геофизики, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике
ПК-4	способностью проводить теоретическое и экспериментальное исследование связей петрофизических и физических свойств горных пород с результатами измерения геофизических полей

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: Общие принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, основные теоретические основы геофизических методов, особенности самостоятельно научно-исследовательской работы, кооперации с коллективом и организацию работы коллективов-исполнителей, современные методы исследований и методики, основы проектной деятельности на основе системного подхода.
	Стандартный: Современные методы исследования, возможности использования информационно-коммуникационных технологий, современные методы рудной и инженерной геофизики, методы организации коллективной работы при исполнении научного исследования, современные методы исследования, применяемые для изучения структуры и свойств геологических объектов, знать методы моделирования, применяемые в научной деятельности.
	Эталонный: Принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании, экспериментальные методы изучения различных геологических сред, кооперации с коллективом и организацию работы коллективов-исполнителей, планировать и организовывать проведение экспериментальной научно-исследовательской работы в области геофизики, с помощью современных методов исследования; обрабатывать и анализировать полученные данные, методы построения научных моделей для исследования, возможности их применения для решения конкретных задач.
Уметь	Пороговый: Собирать материал для исследования, систематизировать его, определять направления исследований, делать выводы, использовать различные экспериментальные методы для изучения геологических сред, разрабатывать планы и программы проведения научно-исследовательской работы в области разведочной геофизики, применять знания о современных методах исследований, уметь осуществлять логичных моделей, взаимосвязанных друг с другом; использовать модели для описаний и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ.
	Стандартный: Определять методологию исследований, уметь дискутировать при выступлениях, излагая свою работу, выполнять различные расчеты на основе экспериментальных исследований, распределять обязанности среди участников НИР, по геофизике, в соответствии с разработанным планом и программой, уметь обоснованно выбирать методы исследования для изучения физических свойств геологических объектов, уметь проводить прогнозную оценку в применении научного моделирования.

	Эталонный: обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и Рецензентом по научным работам, выполнять анализ проведенных экспериментальных исследований и делать выводы, рационально планировать и проводить научные исследования и технические разработки; организовывать согласованную научно-исследовательскую работу в коллективе; своевременно и успешно ставить задачи исполнителям, оценить целесообразность обоснованно подобрать современные методы исследования геологических объектов; грамотно описать их результаты, осуществлять прогнозную оценку посредством научного моделирования, для исследования физических свойств изучаемых объектов; проводить с их помощью качественный и количественный анализ реальных геологических сред.
Владеть	Пороговый: Навыками четкого изложения результатов своей работы с использованием средств информационно-коммуникационных технологий, владеть приемами научного стиля изложения, представлениями о связи физических явлений и процессов с геофизическими полями, навыками самостоятельной работы и организаторскими навыками слаженной работы в коллективе для проведения НИР, способностью применять знания о современных методах и приборах, способностью применения выстроенных моделей на практике в области разведочной геофизики.
	Стандартный: Способностью анализа о возможном использовании того или иного современного метода исследования в работе, представлениями об области применения полученных в ходе экспериментальных исследований данных, навыками эффективного регулирования слаженной работы в научно-исследовательском коллективе, методиками анализа геоданных, используемыми в современных методах исследования, основными приемами и методами научного моделирования в геофизики.

	Эталонный: свободно ориентироваться в источниках и научной литературе, владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного Исследования, научным стилем изложения собственной концепции при обучении, навыками применения изученных моделей, навыками подготовки и организации самостоятельной и коллективной НИР, умением принимать эффективные решения по своевременному регулированию планов и оценке технических разработок для получения высокоточных результатов исследования, навыками успешной организации и проведения научно-исследовательского эксперимента по геофизике, с помощью современного оборудования и методов анализа, алгоритмом эффективного применения способов научного моделирования, при исследовании физических свойств геологических объектов; методами качественного и количественного анализа.
--	---

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	Физико-механические, плотностные и акустические свойства горных пород (ГП)	6		1		5
	2	Магнитные, электрические, тепловые и ядерно-физические свойства горных пород (ГП)	6		1		5
2	3	Ядерно-физические методы	6		1		5
	4	Термометрические методы	6		1		5
3	5	Упругие волны в геологической среде	6		1		5
	6	Методика сейсмических наблюдений, виды годографов, способы интерпретации	6		1		5
	7	Акустические методы	6		1		5
4	8	Физические основы метода	6		1		5
	9	Методы измерений и интерпретации	6		1		5
5	10	Магнитное поле Земли и аномальные поля геофизики земной коры	6		1		5
	11	Основные типы магнитометров, виды съемок и интерпретации	6		1		5
6	12	Методы постоянного тока	6		1		5
	13	Методы переменного тока с контролируруемыми источниками	6		1		5

	14	Электрохимические методы	6		1		5
	15	Магнитотеллурические методы	6		1		5
7	16	Виды каротажа	6		1		5
	17	Комплексы каротажа и задачи, решаемые ими	6		1		5
	18	Исследование технического состояния и расчленение геологического разреза бурящихся горизонтальных скважин	6		1		5
Итого			108	0	18	0	90

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Плотность, пористость и проницаемость горных пород (ГП). Изменение этих параметров с глубиной. Упругие, плотностные, горно-технические и сейсмические свойства пород. Связь сейсмоакустических свойств с физико-механическими.
	2	Магнитные свойства. Магнетизм минералов. Минералы-диамагнетики и парамагнетики, ферромагнетики. Намагниченность горных пород: остаточная намагниченность ГП, палеомагнетизм. Магнитная восприимчивость горных пород, основные факторы, определяющие ее. Электрические свойства горных пород. Электропроводность минералов и горных пород. Электрическое сопротивление и диэлектрическая проницаемость горных пород, естественная и вызванная поляризация минералов и горных пород. Тепловые свойства минералов и горных пород. Зависимость тепловых свойств минералов и горных пород от температуры и давления. Ядерно-физические свойства. Естественная радиоактивность горных пород. Гамма-параметры горных пород, нейтронные характеристики горных пород. Ядерно-магнитные свойства. Радиоактивность урана, тория, калия.

2	3	Разновидности излучений радиоактивных элементов. Основные характеристики каждого вида радиоактивного излучения. Единицы измерения радиоактивных излучений. Сущность радиометрических методов. Аппаратура для измерения радиоактивности - детекторы излучения. Источники радиоактивности в земной коре. Классификация радиоактивных аномалий. Полевые наблюдения и интерпретация результатов измерений в радиометрии. Особенности измерений гамма-излучения в горных выработках. Задачи, решаемые радиометрическими методами.
	4	Взаимодействие гамма-излучения и нейтронного излучения с горной породой. Фотоэффект. Комптоновское рассеяние. Захват тепловых нейтронов. Характеристики взаимодействия для различных пород. Разновидности ядерно-физических методов. Гамма-каротаж. Плотностной (гамма-гамма) каротаж. Нейтронный каротаж. Импульсно-нейтронный каротаж. Методика проведения измерений. Аппаратура контроля. Интерпретация измерений.
3	5	Тепловые свойства горных пород и массива. Термические методы для изучения естественного температурного поля. Разновидности способов термометрии. Термометрическая аппаратура. Скважинные электротермометры. Тепловизоры. Методика термосъемок. Обработка геотермограмм. Основы интерпретации результатов термоизмерений. Область применения в горной геофизике.
	6	Классификация методов геоакустики. Частотный диапазон и информационные особенности геоакустических методов. Основные задачи, решаемые сейсмическими методами. Физические основы методов. Типы упругих волн. Упругие волны в различных видах массива горных пород и их характеристики. Понятие сейсмического разреза. Разновидности скоростей, характеризующих сейсмический разрез.
	7	Понятие годографа. Виды годографов. Примеры годографов различных волн. Динамический годограф, Методика наземных сейсмических исследований. Профильные пространственные системы наблюдений и их параметры. Методики исследований в горных выработках. Виды годографов и методики их получения. Метод отраженных волн. Метод преломленных волн. Метод общей глубинной точки. Возбуждение и прием сейсмических волн. Типы возбуждающих систем и их основные характеристики. Сейсмические приемники. Их типы и характеристики. Сейсмическая аппаратура. Методика измерений с использованием малоканальных сейсмических станций. Интерпретация сейсмической информации. Основные принципы корреляции волн. Методики определения эффективной скорости по годографам отраженных и преломленных волн. Построение сейсмических границ в слоисто-однородных средах. Примеры применения сейсмических методов в горной геофизике.

4	8	Излучение и прием акустических и ультразвуковых колебаний. Акустическое и ультразвуковое прослушивание и каротаж. Ультразвуковая аппаратура. Интерпретация ультразвуковых измерений. Акустическая эмиссия. Физические причины и источники акустической эмиссии. Методика регистрации акустической эмиссии. Интерпретация результатов измерений. Принципы определения и исследования структурных неоднородностей акустическими и ультразвуковыми методами. Примеры применения акустических и ультразвуковых методов в горной геофизике.
	9	Сила тяжести и гравитационное поле. Основные характеристики гравитационного поля. Единицы измерения и размерность. Гравитационное поле Земли, аномалии и редукции силы тяжести. Виды редукции силы тяжести. Плотность горных пород и общие закономерности- изменения плотности в земной коре.
5	10	Абсолютные и относительные методы измерения силы тяжести. Типы гравиметров и их устройства. Точность измерения. Понятие, разновидности и классификация гравиметрической съемки. Методика съемки и последовательность операций. Опорные и рядовые сети наблюдений. Интерпретация данных гравиметрии. Основные приемы выделения гравитационных аномалий. Решение прямой и обратной задач гравиметрии. Роль гравиметрии в горной геофизике. Комплексирование гравиметрических методов с другими методами геофизики.
	11	Физические основы магнитометрии. Силы магнитного взаимодействия. Элементы магнитного поля. Единицы измерения. Магнитное поле Земли. Структура поля. Понятие и классификация магнитных аномалий. Магнитные вариации и учет их при магнитометрических измерениях. Классификация магнитометрических измерений и магнитометрической аппаратуры.
	12	Основные типы и устройство магнитометров. Классификация и параметры магнитных съемок. Особенности проведения магнитных измерений в различных горнотехнических условиях. Качественная и количественная интерпретация данных магнитных измерений, Методика выделения магнитных аномалий. Решение прямой и обратной задач магнитометрии. Примеры по решению прямой задачи количественной интерпретации. Задачи, решаемые магнитными методами в практике горной геофизики.

6	13	Классификация электромагнитных методов в горной геофизике. Геоэлектрический разрез и его параметры. Физические основы метода. Поле точечного источника. Поле двух точечных источников. Четырехэлектродная установка. Кажущееся сопротивление и влияние на него изменений структуры массива. Разновидности электрических установок. Вертикальное электрическое зондирование. Электрическое профилирование. Разновидности ВЭЗ и ЭП. Основные узлы измерительной аппаратуры. Способы измерения разности потенциалов: компенсационный, автокомпенсационный, гальванический, компарационный, прямой. Примеры электрометрической аппаратуры. Классификация методов интерпретации результатов измерений методом сопротивлений. Двухслойные и трехслойные теоретические кривые ВЭЗ. Качественная и количественная интерпретация результатов ВЭЗ. Построение геоэлектрического разреза. Интерпретация данных электрического профилирования. Задачи, решаемые методами сопротивлений.
	14	Теоретические основы методов. Характеристика электромагнитного поля. Возбуждение переменного поля. Измерение компонент поля. Источники переменного поля. Разновидности методик измерений. Частотное зондирование. Зондирование становлением электромагнитного поля. Индуктивные методы. Радиоволновые методы. Метод радиолокации. Метод радиокип. Особенности проведения измерений и интерпретации их результатов. Аппаратура.
	15	Методики проведения измерений. Интерпретация результатов измерений. Задачи, решаемые электромагнитными методами.
7	16	Методы естественного электрического поля, вызванной поляризации, контактный и бесконтактный способ поляризационных кривых и частичного извлечения металлов (физико-математические и химические основы, область применения, методика выполнения работ и принципы интерпретации).
	17	Каротаж потенциалов (самопроизвольной поляризации, гальванических электродных и гальванических пар, вызванной поляризации), измерения электросопротивления (обычными микроустановками), диэлектрической проницаемости, естественной и наведенной радиоактивности, упругих колебаний, температуры и газовыделения горных пород разрезов по скважинам. Исследования технического состояния скважин.
	18	Каротажные станции. Датчики измеряемых параметров. Типы зондов. Методы представления и интерпретации результатов измерений. Особенности каротажных работ в бурящихся, обсаженных и горизонтальных скважинах, скважинах с электроизолирующими буровыми растворами.

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	Плотность, пористость и проницаемость горных пород (ГП). Изменение этих параметров с глубиной. Упругие, плотностные, горно-технические и сейсмические свойства пород. Связь сейсмоакустических свойств с физико-механическими.	Подготовка электронной презентации №1
1	2	Магнитные свойства. Магнетизм минералов. Минералы-диамагнетики и парамагнетики, ферромагнетики. Намагниченность горных пород: остаточная намагниченность ГП, палеомагнетизм. Магнитная восприимчивость горных пород, основные факторы, определяющие ее. Электрические свойства горных пород. Электропроводность минералов и горных пород. Электрическое сопротивление и диэлектрическая проницаемость горных пород, естественная и вызванная поляризация минералов и горных пород. Тепловые свойства минералов и горных пород. Зависимость тепловых свойств минералов и горных пород от температуры и давления. Ядерно-физические свойства. Естественная радиоактивность горных пород. Гамма-параметры горных пород, нейтронные характеристики горных пород. Ядерно-магнитные свойства. Радиоактивность урана, тория, калия.	Подготовка электронной презентации №2
2	3	Разновидности излучений радиоактивных элементов. Основные характеристики каждого вида радиоактивного излучения. Единицы измерения радиоактивных излучений. Сущность радиометрических методов. Аппаратура для измерения радиоактивности - детекторы излучения. Источники радиоактивности в земной коре. Классификация радиоактивных аномалий. Полевые наблюдения и интерпретация результатов измерений в радиометрии. Особенности измерений гамма-излучения в горных выработках. Задачи, решаемые радиометрическими методами.	Подготовка электронной презентации №3

2	4	Взаимодействие гамма-излучения и нейтронного излучения с горной породой. Фотоэффект. Комптоновское рассеяние. Захват тепловых нейтронов. Характеристики взаимодействия для различных пород. Разновидности ядерно-физических методов. Гамма-каротаж. Плотностной (гамма-гамма) каротаж. Нейтронный каротаж. Импульсно-нейтронный каротаж. Методика проведения измерений. Аппаратура контроля. Интерпретация измерений.	Подготовка электронной презентации №4
3	5	Тепловые свойства горных пород и массива. Термические методы для изучения естественного температурного поля. Разновидности способов термометрии. Термометрическая аппаратура. Скважинные электротермометры. Тепловизоры. Методика термосъемок. Обработка геотермограмм. Основы интерпретации результатов термоизмерений. Область применения в горной геофизике,.	Подготовка электронной презентации №5
3	6	Классификация методов геоакустики. Частотный диапазон и информационные особенности геоакустических методов. Основные задачи, решаемые сейсмическими методами. Физические основы методов. Типы упругих волн. Упругие волны в различных видах массива горных пород и их характеристики, Понятие сейсмического разреза. Разновидности скоростей, характеризующих сейсмический разрез.	Подготовка электронной презентации №6
3	7	Понятие годографа. Виды годографов. Примеры годографов различных волн. Динамический годограф, Методика наземных сейсмических исследований. Профильные пространственные системы наблюдений и их параметры. Методики исследований в горных выработках. Виды годографов и методики их получения. Метод отраженных волн. Метод преломленных волн. Метод общей глубинной точки. Возбуждение и прием сейсмических волн. Типы возбуждающих систем и их основные характеристики. Сейсмические приемники. Их типы и характеристики. Сейсмическая аппаратура. Методика измерений с использованием малоканальных сейсмических станций. Интерпретация сейсмической информации. Основные принципы корреляции волн. Методики определения эффективной скорости по годографам отраженных и преломленных волн. Построение сейсмических границ в слоисто-однородных средах. Примеры применения сейсмических методов в горной геофизике.	Подготовка электронной презентации №7

4	8	Излучение и прием акустических и ультразвуковых колебаний. Акустическое и ультразвуковое прослушивание и каротаж. Ультразвуковая аппаратура. Интерпретация ультразвуковых измерений. Акустическая эмиссия. Физические причины и источники акустической эмиссии. Методика регистрации акустической эмиссии. Интерпретация результатов измерений. Принципы определения и исследования структурных неоднородностей акустическими и ультразвуковыми методами. Примеры применения акустических и ультразвуковых методов в горной геофизике.	Подготовка электронной презентации №8
4	9	Сила тяжести и гравитационное поле. Основные характеристики гравитационного поля. Единицы измерения и размерность. Гравитационное поле Земли, аномалии и редукции силы тяжести. Виды редукции силы тяжести. Плотность горных пород и общие закономерности- изменения плотности в земной коре.	Подготовка электронной презентации №9
5	10	Абсолютные и относительные методы измерения силы тяжести. Типы гравиметров и их устройства. Точность измерения. Понятие, разновидности и классификация гравиметрической съемки. Методика съемки и последовательность операций. Опорные и рядовые сети наблюдений. Интерпретация данных гравиметрии. Основные приемы выделения гравитационных аномалий. Решение прямой и обратной задач гравиметрии. Роль гравиметрии в горной геофизике. Комплексирование гравиметрических методов с другими методами геофизики.	Подготовка электронной презентации №10
5	11	Физические основы магнитометрии. Силы магнитного взаимодействия. Элементы магнитного поля. Единицы измерения. Магнитное поле Земли. Структура поля. Понятие и классификация магнитных аномалий. Магнитные вариации и учет их при магнитометрических измерениях. Классификация магнитометрических измерений и магнитометрической аппаратуры.	Подготовка электронной презентации №11
6	12	Основные типы и устройство магнитометров. Классификация и параметры магнитных съемок. Особенности проведения магнитных измерений в различных горнотехнических условиях. Качественная и количественная интерпретация данных магнитных измерений, Методика выделения магнитных аномалий. Решение прямой и обратной задач магнитометрии. Примеры по решению прямой задачи количественной интерпретации. Задачи, решаемые магнитными методами в практике горной геофизики.	Подготовка электронной презентации №12

6	13	Классификация электромагнитных методов в горной геофизике. Геоэлектрический разрез и его параметры. Физические основы метода. Поле точечного источника. Поле двух точечных источников. Четырехэлектродная установка. Кажущееся сопротивление и влияние на него изменений структуры массива. Разновидности электрических установок. Вертикальное электрическое зондирование. Электрическое профилирование. Разновидности ВЭЗ и ЭП. Основные узлы измерительной аппаратуры. Способы измерения разности потенциалов: компенсационный, автокомпенсационный, гальванический, компарационный, прямой. Примеры электрометрической аппаратуры. Классификация методов интерпретации результатов измерений методом сопротивлений. Двухслойные и трехслойные теоретические кривые ВЭЗ. Качественная и количественная интерпретация результатов ВЭЗ. Построение геоэлектрического разреза. Интерпретация данных электрического профилирования. Задачи, решаемые методами сопротивлений.	Подготовка электронной презентации №13
6	14	Теоретические основы методов. Характеристика электромагнитного поля. Возбуждение переменного поля. Измерение компонент поля. Источники переменного поля. Разновидности методик измерений. Частотное зондирование. Зондирование становлением электромагнитного поля. Индуктивные методы. Радиоволновые методы. Метод радиолокации. Метод радиокип. Особенности проведения измерений и интерпретации их результатов. Аппаратура.	Подготовка электронной презентации №14
6	15	Методики проведения измерений. Интерпретация результатов измерений. Задачи, решаемые электромагнитными методами.	Подготовка электронной презентации №15
7	16	Методы естественного электрического поля, вызванной поляризации, контактный и бесконтактный способ поляризационных кривых и частичного извлечения металлов (физико-математические и химические основы, область применения, методика выполнения работ и принципы интерпретации).	Подготовка электронной презентации №16
7	17	Каротаж потенциалов (самопроизвольной поляризации, гальванических электродных и гальванических пар, вызванной поляризации), измерения электросопротивления (обычными микроустановками), диэлектрической проницаемости, естественной и наведенной радиоактивности, упругих колебаний, температуры и газовыделения горных пород разрезов по скважинам. Исследования технического состояния скважин.	Подготовка электронной презентации №17

7	18	Каротажные станции. Датчики измеряемых параметров. Типы зондов. Методы представления и интерпретации результатов измерений. Особенности каротажных работ в бурящихся, обсаженных и горизонтальных скважинах, скважинах с электроизолирующими буровыми растворами.	Подготовка электронной презентации №18
---	----	---	--

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1-18	Практические занятия	- работа с электронными образовательными ресурсами; - лекции с использованием презентаций; - интерактивные лекции с использованием мультимедиа.	5.4

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. Иваненкова, Алена Петровна. Основы разведочной геофизики : учеб. пособие. Ч. 1 / Иваненкова Алена Петровна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 151 с. - ISBN 978-5-9293-0513-9 : 110-00.
2. Дрокова, Т.Г. Теория геофизических полей. Электрические, магнитные и электромагнитные поля в разведочной геофизике : учеб. пособие / Т. Г. Дрокова. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 188 с. - 92-60.
3. Карасев, Анатолий Павлович. Быстрые переходные процессы вызванной поляризации / Карасев Анатолий Павлович, Птицын Алексей Борисович, Юдицких Евгений Юрьевич. - Новосибирск : Наука, 2005. - 291 с. - ISBN 5-02-032488-4 : 284-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Оленченко, В.В. Физико-геологическое моделирование : метод. указ. / В. В. Оленченко, Т. Г. Дрокова. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 25 с. - 19-00.
2. Букин, В.С. Статистическая обработка геофизической информации : учеб. пособие / В. С. Букин. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 166 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1200-7 : 166-00.

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.prilib.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>
- 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 "МераПро".

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, 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, 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

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех 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, в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим 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. Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов. 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.

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.

В течении семестра по отработанным разделам осуществляется индивидуальный прием результатов выполнения работ с оценкой знания теоретической части по данной теме. Самостоятельная работа оценивается по результатам собеседования с оценкой качества усвоения и глубины проработки соответствующей темы.

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

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