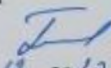


Ф СВГУ Рабочая программа направления (специальности)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ

Гайдай Н.К. 
" 7 " 12 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**С1.Б.34 Геофизические методы поисков и разведки
месторождений полезных ископаемых**

Направление (специальности) подготовки
21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета)

Профиль подготовки (специализация)

**Специализация №1 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений
твердых полезных ископаемых»**

Квалификация (степень) выпускника
Горный инженер-геолог

Форма обучения

Очная, заочная

г. Магадан 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
ГиФЗ, протокол № 4 от 27.11.2020 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- обеспечение представления об основных геофизических методах поисков МПИ;
- получение студентом знаний о применяемых методике и технике полевых геофизических работ;
- демонстрация использования современных цифровых технологий полевых измерений и обработки данных;
- формирование у студентов навыков и самостоятельного мышления в плане геологической интерпретации геофизических материалов.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина С1.Б.34 "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" относится к дисциплинам базовой части учебного плана по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета).

Уровень сформированности компетенций освоенных при изучении данной дисциплины должен соответствовать требованиям ФГОС ВО.

Дисциплина должна представлять собой целостный и фундаментальный курс, единый в своих частях и демонстрирующий роль и место геофизики на всех этапах геологического процесса поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, ранее полученных студентами на курсах математики, физики, химии, а также включает сведения, полученные при усвоении дисциплин: «Общая геология», «Структурная геология», «Полезные ископаемые» и др.

Программа составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного Министерством образования и науки пр. 548 от 12.05.2016 г.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) С1.Б.34 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать**: основы геофизических методов поиска МПИ, методику полевых работ, способы интерпретации данных, с особой концентрацией решения геологических задач на Северо - Востоке России;
- **Уметь**: целенаправленно работать с геофизической литературой, анализировать и обобщать геофизические данные по конкретным месторождениям; собирать и обрабатывать фондовую и опубликованную геологическую, геохимическую, геофизическую, гидрогеологическую, инженерно-геологическую, эколого-геологическую, техническую и экономико-производственную информацию;
- **Владеть**: навыками анализировать геофизические материалы, применять полученные сведения для выделения зон полезных ископаемых, оценки количественных параметров МПИ; способностью анализировать и обобщать фондовые геологические, геохимические, геофизические, гидрогеологические, эколого-геологические, технические и экономико-производственные данные;

Дисциплина С1.Б.34 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета):

а) общекультурные (ОК):

- способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу **(ОК-1)**;
- способностью к самоорганизации и самообразованию **(ОК-7)**;

б) общепрофессиональные (ОПК):

- способностью проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания **(ОПК-6)**;

в) профессиональные (ПК):

- способностью осуществлять привязку своих наблюдений на местности, составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания **(ПК-4)**;
- готовностью применять правила обеспечения безопасности технологических процессов, а также персонала при проведении работ в полевых условиях, на горных предприятиях, промыслах и в лабораториях **(ПК-7)**;

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Содержание разделов дисциплины отражены в таблице.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические работы).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические работы) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 78 часов для очной формы обучения, 16 часов – для заочной формы обучения.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 часа на одного обучающегося.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачёта определяется нормами времени для расчёта объёма учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,15 часа на одного обучающегося.

Таблица 1. Очная форма обучения.

Формы промежуточного контроля по семестрам: в 8-м семестре – зачет, в 9-м семестре – экзамен

	Наименование модулей, разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин – распределение по семестрам)	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет. ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятель- ная работа	
		Лекции	Лабораторные работы	Семинарские (практические) занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	8-й семестр	15	-	15	78	108 / 3
1	Первый модуль: Введение в разведочную геофизику	4		4	18	
	Тема 1.1: Общие сведения о физических свойствах минералов, горных пород и руд; петрофизические модели геологических объектов	2		2	9	
	Тема 1.2: Методология геофизических исследований	2		2	9	
2	Второй модуль: Геофизические методы, основанные на использовании естественных физических полей	12	-	12	60	
	Тема 2.1: Магниторазведка	4		4	20	
	Тема 2.2: Гравиразведка	4		4	20	
	Тема 2.3: Ядерно-геофизические методы	4		4	20	
	9-й семестр	24	-	24	60	144/4
3	Третий модуль: Электроразведка	7		7	12	
	Тема 3.1: Электромагнитные свойства горных пород и руд	2		2	4	
	Тема 3.2: Методы постоянного тока, решаемые задачи	2		2	4	
	Тема 3.3: Методы переменного тока, их преимущества, особенности использования при поисках и разведке МПИ на Северо-Востоке России	3		3	4	

4	Четвертый модуль: Сейсморазведка	6		6	18
	Тема 4.1: Физические основы сейсморазведки	2		2	6
	Тема 4.2: Методы отраженных волн (МОВ), решаемые геологические задачи	2		2	6
	Тема 4.3: Методы преломленных волн (МПВ), корреляционных (КМПВ), глубинное сейсмическое зондирование (ГСЗ)	2		2	6
5	Пятый модуль: Скважинная и подземная геофизика	6		6	15
	Тема 5.1: Геофизические методы исследования скважин	3		3	5
	Тема 5.2: Геофизические методы изучения подземных горных выработок и межгорного пространства	3		3	5
6	Шестой модуль: Комплексное использование геофизических методов, особенности их использования при поисках МПИ на Северо-востоке России	5		5	15
	Тема 6.1: Комплексные геолого-геофизические модели МПИ	2,5		2,5	5
	Тема 6.2: Особенности использования геофизических методов поиска МПИ в криолитозоне; решение геокриологических задач	2,5		2,5	5
	ИТОГО за год:	39		39	138
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+контроль в виде сам. работы	216 / 7			252 / 7

Таблица 2. Заочная форма обучения.
 Формы промежуточного контроля по годам: на 6-м курсе – экзамен.

	Наименование модулей, разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин – распределение по семестрам)	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоём. с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет. ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятель- ная работа	
		Лекции	Лабораторные работы	Семинарские (практические) занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	6-й курс	8	-	8	232	252 / 7
1	Первый модуль: Введение в разведочную геофизику	1		0	20	
	Тема 1.1: Общие сведения о физических свойствах минералов, горных пород и руд; петрофизические модели геологических объектов	1		-	10	
	Тема 1.2: Методология геофизических исследований	-		-	10	
2	Второй модуль: Геофизические методы, основанные на использовании естественных физических полей	3	-	2	60	
	Тема 2.1: Магниторазведка	1		1	20	
	Тема 2.2: Гравиразведка	1		1	20	
	Тема 2.3: Ядерно-геофизические методы	1		-	20	
3	Третий модуль: Электроразведка	1		2	60	
	Тема 3.1: Электромагнитные свойства горных пород и руд	0,5		1	20	
	Тема 3.2: Методы постоянного тока, решаемые задачи	0,5		1	20	
	Тема 3.3: Методы переменного тока, их преимущества, особенности использования при поисках и разведке МПИ на Северо-Востоке России	-		-	20	
4	Четвертый модуль: Сейсморазведка	2		2	60	
	Тема 4.1: Физические основы сейсморазведки	0,5		1	20	

	Тема 4.2: Методы отраженных волн (МОВ), решаемые геологические задачи	0,5		1	20
	Тема 4.3: Методы преломленных волн (МПВ), корреляционных (КМПВ), глубинное сейсмическое зондирование (ГСЗ)	1		-	20
5	Пятый модуль: Скважинная и подземная геофизика	1		2	20
	Тема 5.1: Геофизические методы исследования скважин	0,5		1	10
	Тема 5.2: Геофизические методы изучения подземных горных выработок и межгорного пространства	0,5		1	10
6	Шестой модуль: Комплексное использование геофизических методов, особенности их использования при поисках МПИ на Северо-востоке России	0		0	12
	Тема 6.1: Комплексные геолого-геофизические модели МПИ	-		-	6
	Тема 6.2: Особенности использования геофизических методов поиска МПИ в криолитозоне; решение геокриологических задач	-		-	6
	ИТОГО:	8		8	232
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+контроль в виде сам. работы	248 / 7			252 / 7

Практические работы по модулям

Первый модуль: Введение в разведочную геофизику

Практическая работа №1.

Определения физических свойств (объемной плотности, естественной радиоактивности, магнитной проницаемости) образцов горных пород.

Практическая работа №2.

Построения графиков и карт аномальных геофизических полей.

Второй модуль: Геофизические методы, основанные на использовании естественных физических полей

Практическая работа №3.

Интерпретация материалов магниторазведки, расчет аномалий, создание геолого - геофизических моделей. Совместный геолого - геофизический анализ карт геологии РФ и Северо - востока России.

Практическая работа №4.

Интерпретация материалов гравиразведки, создание геолого - географических моделей. Совместный геолого - геофизический анализ карт аномального поля силы тяжести РФ и Северо - востока России.

Практическая работа №5.

Интерпретация материалов радиоактивного каротажа.

Третий модуль: Электроразведка

Практическая работа №6.

Определение электромагнитных свойств горных пород по данным лабораторных замеров.

Практическая работа №7.

Количественная интерпретация ВЭЗ. Построение геоэлектрических разрезов и трех мерных моделей.

Практическая работа №8.

Интерпретация данных радиокип, георадара.

Четвертый модуль: Сейсморазведка

Практическая работа №9.

Определение скоростей сейсмических волн образцах на аппаратуре ИПА.

Практическая работа №10.

Построение годографов отраженных волн, создание сейсмических разрезов и структурных карт. Интерпретация временных разрезов МОГТ по Северо-Охотоморскому прогибу.

Практическая работа №11.

Построение годографов преломленных волн, создание сейсмических разрезов и определение граничных скоростей. Анализ материалов по профилю 2ДВ.

Пятый модуль: Скважинная и подземная геофизика

Практическая работа №12.

Построение кривых БКЗ и их интерпретация.

Практическая работа №12.

Построение кривых БКЗ и их интерпретация (продолжение).

Шестой модуль: Комплексное использование геофизических методов, особенности их использования при поисках МПИ на Северо-востоке России

Практическая работа №13.

Создание комплексных петрофизических моделей (по материалам производственных работ) для геологических объектов Магаданской области.

Практическая работа №14.

Интерпретация геофизических данных для различных месторождений Магаданской области и Чукотского АО.

Практические работы взяты из сборника «Полевая геофизика» и «Разведочная геофизика», учебник находится в электронном виде.

5. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода при изучении дисциплины предусматривает использование теоретического или презентационного материала, содержащего основные задачи, стоящие перед обучаемым при изучении каждой темы, ключевые понятия, необходимые для освоения материала, краткое содержание теоретического материала, контрольные вопросы для самостоятельного изучения материала и рекомендуемую литературу.

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием.

Самостоятельная работа включает в себя изучение учебной и научной литературы, знакомство с аудио и видео материалами, работу с электронными базами нормативных документов и непосредственно с нормативными документами. Так же в самостоятельную работу могут входить контрольные тесты по темам.

На практико-лабораторных работах, где предусматривается выезд на определенный участок или местность, работа проводится всей группой, вместе с преподавателем.

Оценка контроля знаний студентов осуществляется по модульно-рейтинговой системе.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Всего на самостоятельную работу запланировано 138 часов – для очной формы, 232 часа – для заочной формы.

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных разделов читаемого курса.

Лабораторные занятия по геофизике помогают студентам глубже уяснить основное применение геофизических методов, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, которое основано на использовании различных физических свойств полезных ископаемых и окружающих их горных пород. Лабораторные занятия по геофизике предполагают значительную самостоятельную работу для студентов как на этапе предварительной подготовки к работе, так и при выполнении лабораторной работы, ее оформлении и проведении расчетов.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- Теоретическую подготовку к лекционным и лабораторным занятиям.
- Самостоятельное решение задач по геофизике.
- Подготовка и защита практических работ.

• Подготовка по контрольным вопросам к практическим работам для защиты теоретической части практических работ.

№	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к	40	50	См. список основной и дополни-

	лекционным и практическим занятиям.			тельной литературы + конспекты лекций
2	Самостоятельное решение задач по геофизике.	50	100	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты занятий
3	Подготовка к практическим работам и их защите.	48	82	Конспекты лекций, методические указания к практическим работам, список основной и дополнительной литературы
	Итого	138	232	

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы по модулям

Первый модуль: Введение в разведочную геофизику

Тема 1.1. Общие сведения о физических свойствах горных пород и руд; петрофизические модели геологических объектов.

1. Что такое геофизический метод разведки?
2. Нормальное и аномальное геофизическое поле.
3. Деление (классификация) геофизических методов по природе используемого физического поля, решаемым геологическим задачам, условиям измерения.

Тема 1.2. Методика геофизических исследований.

1. Обоснование направления геофизических профилей, густоты наблюдений (расстояния между профилями, точками наблюдений).
2. Контрольные пункты, опорная сеть, секущие (контрольные) маршруты; определение точности съемок, выбор масштаба и сечения графиков и геофизических карт.
4. Обработка полевых наблюдений; поправки, определение и введение поправок.
5. Представление результатов геофизических съемок (полевые журналы, магнитные, фото и др. формы регистрации и носители); графики, карты графиков, карты изоаномал, геофизические разрезы и др.
6. Принцип суперпозиции геофизических полей.
7. Пересчет физических полей в верхнее и нижнее полупространство.
8. Гармонический анализ физических полей.
9. Полевой и камеральный анализ, этапы геофизических работ. Оперативный анализ материалов.
9. Использование ЭВМ при геофизических работах.

Второй модуль: Геофизические методы, основанные на использовании естественных физических полей.

Тема 2.1. Магниторазведка.

1. Магнитные свойства минералов, г.п. и руд. Их зависимость от условий образования и последующих физико-химических обстановок (воздействий).
2. Деление минералов г.п. и руд на немагнитные, магнитные, диамагнитные, ферромагнитные.
3. Различие между пара-и ферромагнитными веществами.
4. Как изменится магнитное поле, если в него поместить последовательно диа- пара- или ферромагнитное вещество?
5. Кажущаяся и истинная магнитная восприимчивость вещества.
6. Влияние крупности зерен ферромагнетиков на магнитные свойства.

7. Составляющие вектора нормального и аномального магнитного поля Земли. Их зависимость от широты и относительного положения к географическому и геомагнитному полюсу.

8. Нормальное дипольное магнитное поле Земли.

9. Аномальные магнитные поля для тел простой геометрической формы.

10. Основные различия аномальных магнитных полей для тел с конечной глубиной нижней кромки, от тел с бесконечной глубиной ее.

11. Прямая и "косая" намагниченность тел.

12. Принцип суперпозиции магнитных полей.

13. Качественная и количественная интерпретация аномального магнитного поля.

14. Количественная интерпретация локальных аномалий методами; касательных; характерных точек; подбора;

15. Магнитометры для измерения магнитного поля Земли: оптико-механические (М-2, М-27) протонные (ММП-203)

16. Приборы для измерения магнитных свойств г.п. и руд: капнометры (КТ-3, ИМВ-2) рок генераторы (ИОН-1)

17. Основные геологические задачи, решаемые магниторазведкой при мелко-, средне- и крупномасштабном геологическом картировании.

18. Использование магниторазведки при поисках и разведке железа, бокситов, алмазов, полиметаллических руд, олова и вольфрама, углеводородов, каменной соли, пластов горелого угля, мониторинге подземных пожаров, россыпной и рудной платины.

19. Характеристики аномального магнитного поля для основных геологических типов структур Северо-востока России: массивы, ОЧПВ, гранитоидных интрузий (охотоморский, колымский и чукотский типы).

20. Характеристики аномального магнитного поля для: кратонов, платформ, геосинклинальных областей, океанического дна.

Тема 2.2. Гравиразведка.

1. Поле силы тяжести Земли (поле силы тяжести сферической не вращающейся Земли, поле силы тяжести геоида, центробежная сила, учет вращения Земли).

2. Формула нормального значения силы тяжести Земли.

3. Объемная плотность минералов, г.п. и руд; избыточная плотность.

4. Методы определения плотности г.п. (гидростатическое взвешивание, по замерам силы тяжести для тел известной формы и глубины, в том числе на уступах дневной поверхности - для массива пород, гамма-методы - на обнажениях и в скважинах).

5. Локальные аномалии силы тяжести над телами правильной геометрической формы и заданного распределения плотности.

6. Аномальное поле силы тяжести Земли. Способы измерения силы тяжести (динамические, статические); абсолютные и относительные измерения силы тяжести.

7. Принцип действия гравиметра (не астазированной и астазированной системы).

8. Техника и методы гравиметрических съемок.

9. Поправки в наблюдаемое поле силы тяжести (за высоту - приведение и поверхности геоида, за промежуточный слой, за рельеф, за солнечно-лунное притяжение).

10. Аномалии силы тяжести Фая, Буге.

11. Качественная интерпретация аномального поля силы тяжести.

12. Количественные способы интерпретации (по характерным точкам, палеточные методы, методы подбора, использование ЭВМ).

13. Использование гравиразведки при мелко-, средне-, и крупномасштабном картировании; Какие задачи при этом решаются?

14. Использование гравиразведки при нефтепоисковых работах, изучении угленосных бассейнов, поисках каменной соли, поисках и разведке железа, олова, вольфрама,

хромитов, платины, алмазов, россыпных месторождений и др.

Тема 2.3. Ядерно-геофизические методы

1. Радиоактивность г.п. Главные элементы, определяющие естественную радиоактивность.

2. Наземная и аэро съемки АГС, применяемые при поисках радиоактивных руд, зон эпипермального золото-серебряного оруденения

3. Наведенная радиоактивность, ее использование для количественного анализа.

4. Опробование проб, стенок горных выработок и полотна канав методами наведенной активности.

5. Гамма активационный анализ проб на серебро и золото.

Третий модуль: Электроразведка

Тема 3.1. Электромагнитные свойства горных пород и руд.

1. Потенциал точечного электрода.

2. Разность потенциалов, расчет разности потенциалов.

3. Схемы замера потенциалов на поверхности Земли.

4. Установка Шлюмберже, Веннера, 3-х электродная установка.

5. Коэффициент установки, его расчет.

6. Удельное электрическое сопротивление осадочных пород (пористость, флюид, форма пор, проницаемость, температура).

7. Ионная и электронная проводимость г.п.

Тема 3.2. Методы постоянного тока, решаемые задачи.

1. Вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ).

2. Одно-, двух- и трехслойные геоэлектрические разрезы.

3. Типы кривых ВЭЗ.

4. Техника и методика выполнения ВЭЗ.

5. Азимутальные ВЭЗ; их назначение.

6. Принцип устройства электроприборов для замера кажущихся сопротивлений (КС).

7. Построение кривых ВЭЗ.

8. Палетки ВЭЗ, условия их расчета

9. Интерпретация ВЭЗ; использование ЭВМ при интерпретации.

10. Построение геоэлектрических разрезов.

11. Электропрофилирование (ЭП) на постоянном токе.

12. Двухразносное ЭП; его назначение.

Тема 3.3. Методы переменного тока, их преимущество, особенности использования при поисках и разведке МПИ на Северо-востоке России.

1. Квазипостоянный ток. Преимущества проведения ВЭЗ и ЭП на переменном токе.

2. Индуктивный и гальванический прием. Принцип действия и устройства аппаратуры АНЧ.

3. Использование ВЭЗ и ЭП при нефтепоисковых работах. Какие задачи решаются при этом.

4. Использование ВЭЗ при поисках россыпей.

5. Использование ЭП при гидрогеологических, геокриологических и инженерно-геологических работах.

6. Естественные потенциалы (ЕП); их природа.

7. Методы замера ЕП.

8. Область применения метода ЕП, интерпретация данных ЕП.

9. Использование ЕП при поисках сульфидов гидрогеологических исследованиях.

10. Электроразведка на переменном токе.
11. Поляризуемость минералов, г.п., руд.
13. Метод вызванной поляризации (ВП); принцип действия аппаратуры ВП.
14. Метод ВЭЗ-ВП, профилирование ВП.
15. Какие задачи решаются с помощью ВП.
16. Теллурические токи, их природа, распределение в земной оболочке.
17. Метод теллурических зондирований (МТЗ). Интерпретация МТЗ.
18. Метод теллурического профилирования (МТП).
19. Область применения МТП и МТЗ; задачи решаемые этими методами.
20. Методы электроразведки, использующие радиочастотные поля.
21. Метод радиокип. Замеры электрической и магнитной составляющих поля. Определение вектора поляризации, задачи решаются методом радиокип.
22. Радиочастотные методы электроразведки.
23. Методы радиочастотного зондирования и методы радиочастотного профилирования.
24. Область применения радиочастотных методов.
25. Дипольное зондирование и профилирование.
26. Его устройство георадара и область использования георадара. Применение в геоэкологии, при поисках россыпей и сульфидных руд.

Четвертый модуль: Сейсморазведка.

Тема 4.1. Физические основы сейсморазведки.

1. Типы сейсмических волн возбуждаемых в геологических средах.
2. Что такое годограф сейсмических волн.
3. Линейный годограф прямой, отраженной и преломленной волн.
4. Поверхностный годограф.
5. Скорости сейсмических волн в г.п. Зависимость скоростей от типа пород. Пористости, флюида, давления, температуры.
6. Анизотропия скоростей; ее природа.
7. Сейсмические (акустические) границы; типы границ.
8. Прохождения сейсмических волн через границу первого рода; образование отраженных, обменных, преломленных и проходящих волн.
9. Источники сейсмических колебаний: взрывные, ударные (удары кувалды, механического молота, падающий груз, диносейст, вибросейст).
10. Источники для морской сейсморазведки (искровые, газовые, камеры схлопывания, взрывные).
11. Группирование источников, цели группирования.
12. Приемники колебаний: сейсмоприемники, датчики давлений.
13. Группирование сейсмоприемников, цель группирования.
14. Схема одноканальной сеймостанции с накоплением сигналов. Назначение усилителей, фильтров, регуляторов усиления, смесителей.
15. Виды (способы) регистрации сейсмических колебаний.

Тема 4.2. Методы отраженных волн (МОВ), решаемые геологические задачи.

1. Техника и методика сейсморазведки методом отраженных волн (МОВ).
2. Техника и методика метода общей глубинной точки (МОГТ).
3. Сейсмокаротаж (СК); техника и методика СК.
4. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП); техника и методика ВСП.
5. Отличие и преимущество МОГТ перед МОВ.
6. Отличие и преимущество ВСП перед СК.

7. Определение скоростей сейсмических волн на образцах. Принцип устройства и действия импульсной переносной аппаратуры ИПА-59.
8. Определение скоростей на обнажениях.
9. Определение эффективных скоростей в МОВ.
10. Определение скоростей в МОГТ. Методы суммирования и перебора.
11. Определение скоростей при СК, ВСП. Средняя скорость, пластовая скорость.
12. Стратиграфическая привязка отражающих горизонтов при ВСП.
13. Временные разрезы МОВ и МОГТ. Машинные способы обработки воспроизводимой сейсмической записи.
14. Построение отражающих границ при МОВ.
15. Трансформация временных разрезов МОГТ в глубинные.
16. Понятие миграции при "ручном" построении разрезов в МОВ.
17. Структурные карты. Обоснование сечения карт.
18. Сейсмостратиграфия. Акустический фундамент.
19. Признаки для выделения тектонических нарушений.
20. Трехмерная (3D) сейсморазведка МОГТ. Использование сейсморазведки 3D для мониторинга интенсификации нефтедобычи

Тема 4.3. Методы преломленных волн (МПВ), корреляционных (КМПВ), глубинное сейсмическое зондирование (ГСЗ).

1. Определение скорости преломленных волн.
2. Акустический каротаж (АК) скважин.
3. Использование данных АК и плотностного каротажа для создания синтетических сейсмограмм.
4. Корреляция сейсмических волн. Основные признаки выделения и корреляции волн.
5. Построение годографов. Поправки в наблюдаемый годограф: за фазу (приведение к первым вступлениям), отметку момента (ОМ), вертикальное время (за глубину скважины), за рельеф.
6. Зона малых скоростей (ЗМС) и поправка за ЗМС.
7. Метод преломленных волн (МПВ); условия применения МПВ.
8. Корреляционный метод преломленных волн (КМПВ).
9. Использование КМПВ при нефтепоисковых работах.
10. Применение КМПВ при поисках глубокозалегающих россыпей.
11. Использование сейсморазведки при поисках алмазных трубок, изучении структуры рудных полей, поисках соли, глубокозалегающих россыпей и др. геологических задачах.

Пятый модуль: Скважинная и подземная геофизика.

Тема 5.1. Геофизические методы исследования скважин.

1. Электорокаротаж; метод кажущихся сопротивлений (КС). Потенциал и градиент зонды.
2. Боковое каротажное зондирование (БКЗ). 2 и 3 слойные кривые БКЗ.
3. Определение сопротивления бурового раствора. Скважинная и поверхностная резистивиметрия.
4. Определение диаметра скважины. Принцип действия каверномера.
5. Влияние температуры на сопротивление гп и раствора, кулинг-эффект.
6. Устройство и принцип действия скважинного электро-термометра.
7. Повышающее и понижающее проникновение раствора; параметры зоны проникновения.
8. Радиоактивный каротаж (РК). Принцип действия скважинного радиометра.

9. Гамма-каротаж (ГК).
10. Нейтронный гамма-каротаж (НГК).
11. Гамма-гамма плотностный каротаж (ГГК-П).
12. Задачи, решаемые методами РК.
13. Инклинометрия, схема инклинометра.
14. Индукционные виды каротажа, область его использования.
15. Токовый каротаж (ТК).
16. Газовый и люминисцентный каротаж.
17. Корреляция разрезов.
18. Прострелочно-взрывные работы в скважинах, грунтоносы.
19. Магнитный каротаж.
20. Использование каротажа при разведке углеводородов.
21. Использование каротажа при разведке угля. Бескерновое бурение.
22. Использование кавернометрии при разведке глубокозалегающих россыпей золота.
23. Каротаж на рудных объектах.
24. Активационные методы каротажа (ГГК-С, НГК-С и др.) на ртуть, олово, вольфрам, железо и др.
25. Использование каротажа при геокриологических исследованиях (выделение льдов, определение льдистости, нижней границы многолетней мерзлоты и др.).
26. Использование каротажа при гидрогеологических исследованиях.

Тема 5.2. Геофизические методы изучения подземных горных выработок и межгорного пространства.

1. Основные отличия условий измерения в горных выработках от поверхностных и скважинных работ.
2. Методы подземной геофизики: радиоволновое просвечивание, магниторазведка, гравиразведка.
3. Изучение межштольного пространства: штольня-штольня, штольня-поверхность, штольня-скважина, скважина-дневная поверхность.
4. Методы акустического просвечивания.

Шестой модуль: Комплексное использование геофизических методов, особенности их применения при поисках МПИ на Северо-востоке России.

Тема 6.1. Комплексные геолого-геофизические модели МПИ.

1. Преимущества использования комплекса методов перед отдельными видами исследований.
2. Принцип выбора комплекса.
3. Использование комплекса методов при поисках и разведке углеродного сырья на платформах и в геосинклинальных областях.

Тема 6.2. Особенности использования геофизических методов поиска МПИ в криолитозоне; решение геокриологических задач.

1. Геофизические исследования на уголь.
2. Геофизические исследования при гидрогеологических работах.
3. Геофизические исследования при геокриологических исследованиях.
4. Геофизические исследования на россыпных месторождениях.
5. Геофизические исследования на рудных объектах.
6. Геофизические исследования при геоэкологическом мониторинге.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

а) основная литература

1. Геофизика: учеб. для студ. вузов: допущ. М-вом образования РФ /под ред. В.К. Хмелевского/. - М.: КДУ, 2007. -319 с.
2. Геофизические методы исследований / Под.ред. В.К. Хмелевского. - М.: МГУ, 2007.
3. Тарасов В.С. Лекции по методам геофизической разведки /СПб: СПбГУ, физический факультет, 2009 г. - 59 с.

б) дополнительная литература

1. Ващилов Ю.Я., Зимников Т.П., Шило Н.А. Петрофизика поверхностных и глубинных образований Северо-Востока Азии. - М.: Наука, 1982.
2. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов. Учебник для вузов. - Тверь: ООО "Издательство ГЕРС", 2004. - 294 с.
3. Седов Б.М. Сейсмические исследования в районах многолетней мерзлоты. М.: Наука, 1988. - 180 с.
4. Серкерев С.А. Гравиразведка и магниторазведка: Учебник для вузов. - М.: Недра, 1999. - 437 с.
5. Сурков В.С. Геология и геофизика Сибири: избранные труды /В.С. Сурков/.-: СНИИГГиМС Новосибирск. 2006. - 485 с.

в) программное обеспечение и Интернет - ресурсы

1. www.edu.ru
2. www.gornaja-kniga.chat.ru
3. www.gornaja-kniga.narod.ru/index.htm

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

Для лекционных занятий используют: компьютер стационарный, переносной; комплект электропитания; мультимедийный проектор; экран на треноге; звуковая колонка.

Для изучения разделов дисциплины, выполнения лабораторных работ студенты используют аналитические базы данных, коллекции горных пород и минералов, инженерную сейсмическую станцию в комплекте SGD – SEL 24 В.

Также необходимое оборудование находится в СВКНИИ ДВО РАН:

- Магнитометр;
- Гравиметр;
- Радиометр;
- Каппометр.

9. Рейтинг-план дисциплины (форма Ф СВГУ 7.3-08 Рейтинг-план)

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
«Геофизические методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых»
 Политехнический институт

Курс ____ группа _____ семестр _____ год 202 ____ /202 ____

Преподаватель: Хасанов И. М.

Кафедра: Геологии и физики Земли

Атте- стаци- он- ный пери- од	Но- мер мо- дуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов (максимальное)
1	1	Введение в разведочную геофизику	Теоретический опрос (за один вопрос)	5
			Практические работы (за одну работу)	20
			Самостоятельные работы (за одну работу)	15
			Первая рубежная аттестация	
2	1; 2	Введение в разведочную геофизику Геофизические методы, основанные на использовании естественных физических полей.	Теоретический опрос (за один вопрос)	5
			Практические работы (за одну работу)	20
			Самостоятельные работы (за одну работу)	15
Вторая рубежная аттестация				
3	2	Геофизические методы, основанные на использовании естественных физических полей.	Теоретический опрос (за один вопрос)	5
			Практические работы (за одну работу)	20
			Самостоятельные работы (за одну работу)	15
Третья рубежная аттестация				

В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

Рейтинг план выдан

(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен

(дата, подпись старосты группы)

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
«Геофизические методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых»
Политехнический институт

Курс ____ группа _____ семестр _____ год 202 ____ /202 ____

Преподаватель: Хасанов И. М.

Кафедра: Геологии и физики Земли

Атте- стаци- он- ный пери- од	Но- мер мо- дуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количе- ство бал- лов (макси- мальное)
1	3 4	<i>Третий модуль: Элек- троразведка</i> <i>Четвертый модуль: Сейсморазведка</i>	Теоретический опрос (за один вопрос)	5
			Практические работы (за одну работу)	20
			Самостоятельные работы (за одну работу)	15
Первая рубежная аттестация				
2	5	<i>Пятый модуль: Сква- жинная и подземная геофизика</i>	Теоретический опрос (за один вопрос)	5
			Практические работы (за одну работу)	20
			Самостоятельные работы (за одну работу)	15
Вторая рубежная аттестация				
3	6	<i>Шестой модуль: Ком- плексное использование геофизических методов, особенности их исполь- зования при поисках МПИ на Северо-востоке России</i>	Теоретический опрос (за один вопрос)	5
			Практические работы (за одну работу)	20
			Самостоятельные работы (за одну работу)	15
Третья рубежная аттестация				

В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

Рейтинг план выдан

_____ (дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен

_____ (дата, подпись старосты группы)

Ф СВГУ Рабочая программа направления (специальности)

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки 21.05.02 Прикладная геология. Специализация №1 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» (Приложение 2).

11. Приложения

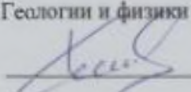
Приложение 1 Ф СВГУ Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Автор:

Котляров Д.А., к.г.н., доцент кафедры Геологии и физики Земли

«26» ноября 2020

 Котляров Д.А.

Заведующая кафедрой Геологии и физики Земли: Калинина Л.Ю., к.г.-м.н., доцент.

«26» ноября 20

 Калинина Л.Ю.

Ф СВГУ Рабочая программа направления (специальности)

Приложение 2

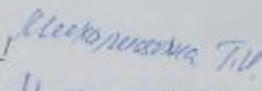
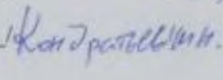
Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами специальности (направления) подготовки

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Промышленные типы МПИ	Месторождения черных металлов Месторождения цветных металлов Месторождения благородных металлов Месторождения редких и радиоактивных металлов
Структурная геология	Разрывные нарушения Трещины в горных породах Складчато-орогенные области Вулканогенные пояса и рифтовые зоны

Ведущие лекторы:

Промышленные типы МПИ

Структурная геология

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20___ / 20___ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

(код, наименование дисциплины)

Направления подготовки (специальности)

(Шифр и название направления подготовки (специальности))»

Профиль подготовки (специализация)

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

Автор:

Хасанов И.М., к.г.-м.н., доцент кафедры Геологии и физики Земли

«___» _____ / _____ /

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии и физики Земли «___» _____, №___ протокола заседания кафедры.

Заведующая кафедрой Геологии и физики Земли: Калинина Л.Ю., к.г.-м.н., доцент.

«___» _____ / _____ /