

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе

А.В. Лейфа

« 13 » мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Геофизические методы поисков и разведки
месторождений полезных ископаемых»

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

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

Квалификация выпускника горный инженер – геолог

Год набора 2020

Форма обучения очная

Курс 3 Семестр б

Зачёт 6 семестр 0,2 (акад. час.)

Лекции 28 (акад. час.)

Лабораторные работы 14 (акад. час.)

Практические работы 14 (акад. час.)

Самостоятельная работа 51,8 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

Составитель: И.В. Бучко, д.г.-м.н., профессор

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Геологии и природопользования

2020 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.02 «Прикладная геология», утвержденного приказом № 548 Министерством образования и науки РФ от 12 мая 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Геологии и природопользования
«12» 05 2020 г., протокол № 9

И.о. заведующий кафедрой Юсупов Д.В. Юсупов

Рабочая программа одобрена на заседании УМС специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

«12» 05 2020 г., протокол № 9

Председатель Юсупов Д.В. Юсупов
(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО
Начальник учебно-методического
управления Чалкина Н.А. Чалкина
(подпись)

«13» 05 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
И.о. заведующий выпускающей кафедрой
Юсупов Д.В. Юсупов
(подпись)

«14» 05 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
Научная библиотека
Библиотека
(подпись)

«13» 05 2020 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: получение знаний о геофизических методах исследований (гравиметрических, геомагнитных, электромагнитных, тепловых, сейсмических, ядерных); применяемых при разведке МПИ.

Задачи курса: изучение физико-математических основ геофизических методов; принципов устройства геофизической аппаратуры; методик проведения аэрокосмических, полевых, аквальных и подземных работ; интерпретации геофизических данных на старших курсах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Образовательный стандарт. Виды геофизических полей; этапы геофизических исследований; основы магниторазведки, гравиразведки, электроразведки, сейморазведки; ядерно-геофизические методы; геофизические исследования в скважинах; комплексирование геофизических методов; этапы геофизических исследований; использование геофизических методов при геологическом картировании, поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, гидрогеологических и инженерно-геологических исследованиях; неоднозначность решения обратной геофизической задачи геофизики; основные приемы качественной и количественной интерпретации; геологический контроль; способы интерпретации данных магниторазведки, гравиразведки, электроразведки; интерпретация геофизических данных при решении конкретных геологических задач в областях развития пологозалегающих осадочных комплексов, вулканических образований, интрузивных тел, складчатых и разрывных структур, при поисках и разведке полезных ископаемых.

Дисциплина «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» входит в цикл «специальные дисциплины» при подготовке горных инженеров по специальности 21.05.02 «Прикладная геология». Она обеспечивает взаимосвязь изучаемых естественнонаучных (физики) и геологических дисциплин.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией (ОПК-1);

способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы (ПК-14);

способностью подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-16);

способностью прогнозировать на основе анализа геологической ситуации вероятный промышленный тип полезного ископаемого, формулировать благоприятные критерии его нахождения и выделять перспективные площади для постановки дальнейших работ (ПСК-1.2);

В результате освоения обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: методы геофизических исследований, используемые при поиске полезных ископаемых; способы интерпретации данных магниторазведки, гравиразведки, электроразведки.

2) Уметь: интерпретировать геофизические данные при решении конкретных геологических задач.

3) Владеть: методиками решения прямой и обратной геофизической задачи геофизики; основными приемами качественной и количественной интерпретации геофизических данных.

4.МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы (разделы) дисциплины	Компетенции			
	ОПК1	ПК14	ПК16	ПСК1.2
1	+			+
2	+	+	+	
3		+	+	
4		+		+
5	+			
6	+	+	+	+
7			+	+
8	+	+		+
9		+	+	
10	+	+	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 акад. часов.

п/п	№	Тема дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лаб. /Практ.	Самостоятельная работа	
1		Введение в дисциплину		2	-	4	Выполнение практических заданий
2		Гравитационная разведка		2	-	4	
3		Магнитная разведка.		2	-/4	4	
4		Электрическая разведка		2	-	4	
5		Сейсмическая разведка.		2	-/6	4	
6		Радиометрия и ядерная геофизика.		2	-	6	
7		Термическая разведка		2	-	6	
8		Геофизические методы исследования скважин.		4	-/4	6	
9		Геологические задачи, решаемые с помощью геофизических методов исследования.		6	14/-	6	
10		Организация геофизических работ в России, странах СНГ, других странах мира.		4	-	7,8	
		ИТОГО		28	14/14	51,8	Зачёт (0,2 акад. час.)

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение	Место общей и прикладной геофизики среди других фундаментальных и прикладных наук. Классификации геофизических методов исследований.
2	Гравитационная разведка.	Определение и сущность гравитационной разведки. Плотность горных пород, полезных ископаемых и методы ее измерения.
3	Магнитная разведка	Определение и сущность магнитной разведки. Области применения магниторазведки.
4	Электрическая разведка	Определение, сущность и классификация методов электроразведки. Аппаратура и оборудование для электроразведки.
5	Сейсмическая разведка	Определение и сущность сейсморазведки. Классификация методов сейсморазведки. Физические основы сейсморазведки. Области применения
6	Радиометрия и ядерная геофизика	Характеристика и классификация методов геофизики. Общие сведения о радиоактивности. Аппаратура для измерения радиоактивности.
7	Термическая разведка	Общая характеристика разных методов терморазведки. Аппаратура для геотермических исследований.
8	Геофизические методы исследования скважин	Классификация методов геофизических исследований в скважинах (ГИС) или каротажа. Аппаратура для скважинных геофизических исследований. Сущность, методика и решаемые задачи для следующих методов ГИС.
9	Геологические задачи, решаемые с помощью геофизических методов исследования	Классификация геофизических методов по решаемым геологическим задачам. Принципы комплексирования геофизических, геохимических и геологических методов изучения недр. Применение геофизических методов в гидрогеологии, инженерной геологии, мерзлотоведении, гляциологии, мелиорации, при экологических и техногенных исследованиях.
10	Организация геофизических работ в России, странах СНГ, других странах мира	Роль и место геофизических исследований в общем комплексе геологических работ. Структура геофизической службы в Российской Федерации и ряде зарубежных стран. Государственная геофизическая служба. Частные специализированные геофизические компании. Научное обеспечение геофизических исследований. Мировой рынок геофизических услуг, его структура и организация, объемы выполняемых работ, стоимости по видам геофизических исследований применительно к видам полезных ископаемых.

6.2 Практические занятия.

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во академических часов
1	Магнитное поле Земли. Измерение магнитного поля. Применение магниторазведки для решения конкретных геологических задач.	4
2	Сейсмические методы МОВ и КМПВ. Особенности, область применения, решаемые задачи	6
3	Геофизические методы исследования скважин.	4
	ИТОГО	14

6.3 Лабораторные занятия.

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во академических часов
1	Комбинирование методов геофизики на разной физической основе.	14
	ИТОГО	14

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в академических часах
1	Введение в дисциплину	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	4
2	Гравитационная разведка		4
3	Магнитная разведка.		4
4	Электрическая разведка		4
5	Сейсмическая разведка.		6
6	Радиометрия и ядерная геофизика.		6
7	Термическая разведка		6
8	Геофизические методы исследования скважин.		6
9	Геологические задачи, решаемые с помощью геофизических методов исследования.		6
10	Организация геофизических работ в России, странах СНГ, других странах мира.		7,8

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Бучко И.В. Методическое указание к выполнению лабораторных и практических заданий по дисциплине «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Часть 1». Методическое указание/ Бучко И.В. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014.- 43с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/5462.pdf

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Во время практических работ проводятся выезды на естественные геологические обнажения. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся, закрепление которых происходит во время учебной геофизической практики, проводимой в летнее время в течении 2 недель.

Для закрепления знаний студентов по отдельным разделам курса «Геофизические методы поисков МПИ проводятся лабораторные занятия, целью которых является формирование первых навыков самостоятельной работы с геофизическим оборудованием и геофизическими базами данных.

В рамках учебного курса проводятся экскурсии на горнорудные предприятия области (Покровский рудник) и в геологические организации (ОАО Амургеология).

№	Вид инновации	Перечень инноваций
1	Методы, применяемые в обучении (активные инновационные)	- Неигровые имитационные методы; - Игровые имитационные методы.
2	Технологии обучения	- Индивидуальные образовательные траектории; - Компетентностно-ориентированное обучение.
3	Информационные технологии	- Интерактивное обучение (моделирующие компьютерные программы, виртуальные учебные комплексы); - Мультимедийное обучение (презентации, электронные УМР, моделирование и симуляция процессов и объектов, мультимедийные курсы); - Сетевые компьютерные технологии (Интернет, локальная сеть, Цифровой Кампус).
4	Информационные системы	- Электронная библиотека; - Электронные базы учебно-методических ресурсов; - Электронный научно-образовательный комплекс полигонов учебных практик.
5	Инновационные методы контроля	- Электронный учет и контроль учебных достижений студентов (электронный журнал успеваемости и посещаемости); - Компьютерное тестирование (диагностическое, промежуточное, итоговое, срезовое); - Анкетирование студентов и преподавателей; Рейтинг ППС; - Балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых».

Примерные вопросы к зачету.

1. Плотность горных пород, полезных ископаемых и методы ее измерения.
2. Магнитные параметры горных пород и методы их измерения.
3. Устройство гравиметра, типы гравиметров.
4. Типы магнитометров. Устройство и работа протонного магнитометра.
5. Классификация методов электроразведки, типы геофизических полей, используемых в электроразведке.
6. Понятие геофизической аномалии. Принципы выделения аномалий.
7. Геологическая интерпретация геофизических полей, понятие о качественной и количественной интерпретации.
8. Методы сейсморазведки. Методы отраженных и преломленных волн.
9. Магнитное поле Земли, особенности его строения и происхождения, изменения во времени. Нормальное и аномальное магнитные поля.
10. Классификация методов геофизических исследований в скважинах
11. Аппаратура для измерения радиоактивности. Полевые радиометры

12. Виды геофизических полей, используемых в геофизике. Классификация геофизических методов.
13. Использование геофизических методов для решения региональных геологических задач.
14. Использование геофизических методов при геологическом картировании.
15. Геофизические методы при поисках месторождений нефти и газа, изучении осадочных бассейнов.
16. Геофизические методы при поисках месторождений угля.
17. Геофизические методы при поисках месторождений черных металлов.
18. Геофизические методы при поисках месторождений цветных металлов.
19. Геофизические методы при поисках благородных металлов.
20. Прямая и обратная задачи геофизики. Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий методом подбора.
21. Простейшие приемы количественной интерпретации гравитационных и магнитных аномалий.
22. Понятие о комплексировании геофизических методов. Рациональный комплекс геофизических методов.
23. Виды геофизических съемок. Наземные, воздушные, аквальные, подземные съемки.
24. Масштабы геофизических съемок, сеть съемки. Понятие о точности геофизической съемки.
25. Топографические работы при проведении геофизических съемок.
26. Общие принципы обработки и интерпретации каротажных диаграмм.
27. Обработка результатов гравиметрических съемок. Редукции гравиметрических карт, аномальное и нормальное поля.
28. Обработка результатов магнитометрических съемок. Опорная сеть. Учет магнитных вариаций.
29. Общие сведения о естественной радиоактивности горных пород. Радиоактивность руд, горных пород, природных вод, почвенного воздуха и атмосферы.
30. Трансформации гравитационного и магнитного полей.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Соколов А.Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соколов А.Г., Черных Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54110>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

б) дополнительная литература:

1. Коробейников, А. Ф. Геология. Прогнозирование и поиск месторождений полезных ископаемых : учебник для вузов / А. Ф. Коробейников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00747-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451322>

2. Квеско, Б. Б. Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско, В. П. Меркулов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2018. — 228 с. — 978-5-9729-0208-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78226.html>

3. Журавлев, Г.И. Бурение и геофизические исследования скважин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.И. Журавлев, А.Г. Журавлев, А.О. Серебряков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98237> . — Загл. с экрана.

4. Захарченко, Л. И. Геофизические методы контроля разработки МПИ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. И. Захарченко, В. В. Захарченко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный

университет, 2017. — 249 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/75570.html>

5. Егоров, А. С. Геофизические методы поисков и разведки месторождений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Егоров, В. В. Глазунов, А. П. Сысоев ; под ред. А. Н. Телегин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 276 с. — 978-5-94211-759-7. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/71693.html>

в) программное обеспечение

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	2	3
1	Windows 10 Educational	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору–Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

г) интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.iprbookshop.ru	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
2	http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки.
3	ЭБС ЮРАЙТ https://www.biblio-online.ru/	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения лекционного материала рекомендуется использовать опорные конспекты, учебники и учебные пособия. Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал – это необходимое условие для его понимания. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Из сказанного следует, что для более прочного усвоения знаний лекцию необходимо конспектировать. Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию. Конспектируйте только самое важное, старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам. Целесообразно отделить поля, где можно бы изложить свои мысли, вопросы, появившиеся в ходе лекции. Полезно одну из страниц оставлять свободной. Она потребуется потом, при самостоятельной подготовке. Сюда

можно будет занести дополнительную информацию по данной теме, полученную из других источников. Таким образом, на лекции студент должен совместить два момента: внимательно слушать лектора, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись. После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. Перед каждой последующей лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия преподавателей. Для успешной самостоятельной работы студент должен планировать свое время и за основу рекомендуется брать рабочую программу учебной дисциплины.

Основная цель подготовки к экзамену — достичь понимания законов и явлений, а не только механически заучить материал. Но все же довольно много вещей придется просто выучить. При этом следует учитывать ваши индивидуальные особенности. В процессе подготовки к экзамену при изучении того или иного метода, следует обратить внимание на его применимость.

Экзамен – форма заключительной проверки знаний, умений, навыков, степени развития обучающихся в системе образования; по своим целям бывают выпускными, завершающими определенный этап учебного процесса, вступительными.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и электронной информационно-образовательной среде университета.