

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

Лейфа А.В. Лейфа

16 апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация образовательной программы – Геологическая съемка, поиски и разведка  
месторождений твердых полезных ископаемых

Квалификация выпускника – Горный инженер - геолог

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 4 Семестр 8

Зачет 8 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108.0 (академ. час), 3.00 (з.е)

Составитель А.Ю. Юрчук, старший преподаватель, отсутствует

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра геологии и природопользования

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для специальности 21.05.02 Прикладная геология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.20 № 953

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии и природопользования

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Юсупов Д.В. Юсупов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

16 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

16 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Юсупов Д.В. Юсупов

16 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

16 апреля 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

Получение знаний о геофизических методах исследований (гравиметрических, геомагнитных, электромагнитных, тепловых, сейсмических, ядерных); применяемых при разведке МПИ.

### Задачи дисциплины:

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 УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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 УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1 Способен применять правовые основы геологического изучения недр и недропользования, обеспечения экологической и промышленной безопасности и уметь их учитывать при поисках, разведке и эксплуатации месторождений полезных ископаемых, а также строительстве	ИД1 ОПК-1. Знает правовые основы геологического изучения недр и недропользования. ИД2 ОПК-1. Умеет применять эти знания на практике и обеспечивать экологическую и промышленную безопасность. ИД3 ОПК-1. Владеет навыками геологического изучения недр, экологической и промышленной безопасности
Техническое проектирование	ОПК-6 Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты	ИД1 ОПК-6. Знает программное обеспечение общего, специального назначения, в том числе моделирование горных и геологических объектов. ИД2 ОПК-6. Умеет применять свои знания на практике. ИД3 ОПК-6. Владеет программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделированием горных и геологических объектов.

#### 4. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 3.00 зачетных единицы, 108.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Введение в дисциплину Гравитационная разведка	8	2		2		2						5.8	Выполнение практических заданий
2	Магнитная разведка.	8	2		2		2						10	Выполнение практических заданий
3	Электрическая разведка	8	2		2		2						10	Выполнение практических заданий
4	Сейсмическая разведка.	8	2		2		2						10	Выполнение практических заданий
5	Радиометрия и ядерная геофизика. Термическая разведка	8	2		2		2						10	Выполнение практических заданий
6	Геофизические методы исследования скважин. Геологические задачи, решаемые с помощью геофизических методов	8	2		2		2						10	Выполнение практических заданий

	исследования													
7	Организация геофизических работ в России, странах СНГ, других странах Мира	8	2		2		2						10	Выполнение практических заданий
8	зачет								0.2					
	Итого		14.0		14.0		14.0	0.0	0.2	0.0	0.0	65.8		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение в дисциплину. Гравитационная разведка.	Место общей и прикладной геофизики среди других фундаментальных и прикладных наук. Классификации геофизических методов исследований. Определение и сущность гравитационной разведки. Плотность горных пород, полезных ископаемых и методы ее измерения.
2	Магнитная разведка.	Определение и сущность магнитной разведки. Области применения магниторазведки.
3	Электрическая разведка	Определение, сущность и классификация методов электроразведки. Аппаратура и оборудование для электроразведки.
4	Сейсмическая разведка.	Определение и сущность сейсморазведки. Классификация методов сейсморазведки. Физические основы сейсморазведки. Области применения.
5	Радиометрия и ядерная геофизика. Термическая разведка.	Характеристика и классификация методов геофизики. Общие сведения о радиоактивности. Аппаратура для измерения радиоактивности. Общая характеристика разных методов терморазведки. Аппаратура для геотермических исследований.
6	Геофизические методы исследования скважин. Геологические задачи, решаемые помощью геофизических методов исследования.	Классификация методов геофизических исследований в скважинах (ГИС) или каротажа. Аппаратура для скважинных геофизических исследований. Сущность, методика и решаемые задачи для следующих методов ГИС. 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.
7	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 других странах. 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.

### 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Введение в дисциплину. Гравитационная разведка.	Определение и сущность гравитационной разведки.
Магнитная разведка.	Магнитное поле Земли. Измерение магнитного поля. Применение магниторазведки для решения конкретных геологических задач.
Электрическая разведка.	Применение электроразведки для решения конкретных геологических задач.
Сейсмическая разведка.	Сейсмические методы МОВ и КМПВ. Особенности, область применения, решаемые задачи.
Радиометрия и ядерная геофизика. Термическая разведка.	Применение термической разведки для решения конкретных геологических задач.
Геофизические методы исследования скважин.	Геологические задачи, решаемые с помощью геофизических методов исследования.
Организация геофизических работ в России.	Научное обеспечение геофизических исследований.

### 5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Гравитационная разведка.	Аппаратура и оборудование для гравитационной разведки.
Магнитная разведка.	Аппаратура и оборудование для магниторазведки.
Электрическая разведка.	Аппаратура и оборудование для электроразведки.
Сейсмическая разведка.	Аппаратура и оборудование для сейсморазведки.
Радиометрия и ядерная геофизика. Термическая разведка.	Аппаратура для геотермических исследований.
Геофизические методы исследования скважин.	Аппаратура для скважинных геофизических исследований.
Организация геофизических работ в России, странах СНГ,	Структура геофизической службы. Комбинирование методов геофизики на разной физической основе.

других странах мира.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение в дисциплину. Гравитационная разведка.	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	5.8
2	Магнитная разведка.	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	10
3	Электрическая разведка	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	10
4	Сейсмическая разведка.	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	10
5	Радиометрия ядерная геофизика. Термическая разведка.	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	10
6	Геофизические методы исследования скважин. Геологические задачи, решаемые с помощью геофизических методов исследования.	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	10
7	Организация геофизических работ в России, странах СНГ, других странах Мира.	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	10

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках технологического подхода будут использованы следующие технологии

- классическое лекционно- семинарское обучение: информационная лекция, проблемная лекция, лекция-визуализация, семинар-дискуссия;
- информационные технологии (электронные учебные издания).

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные вопросы к зачёту:

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.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **а) литература**

1. Соколов, А. Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / А. Г. Соколов, Н. В. Черных. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 144 с. — ISBN 978-5-7410-1277-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54110.html> (дата обращения: 04.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. 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, 2024. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00747-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537231> (дата обращения: 04.04.2024).

3. Квеско, Б. Б. Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / Б. Б. Квеско, Н. Г. Квеско, В. П. Меркулов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-9729-0465-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98401.html> (дата обращения: 04.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Журавлев, Г. И. Бурение и геофизические исследования скважин / Г. И. Журавлев, А. Г. Журавлев, А. О. Серебряков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 344 с. — ISBN 978-5-507-47246-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346442> (дата обращения: 04.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Захарченко, Л. И. Геофизические методы контроля разработки МПИ : учебное пособие / Л. И. Захарченко, В. В. Захарченко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 249 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75570.html> (дата обращения: 04.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Егоров, А. С. Геофизические методы поисков и разведки месторождений : учебное пособие / А. С. Егоров, В. В. Глазунов, А. П. Сысоев ; под редакцией А. Н. Телегин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 276 с. — ISBN 978-5-94211-759-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71693.html> (дата обращения: 04.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/71693>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Micromine RUS	Сетевая лицензия по договору №S270213-1 от 27.02.2013.
2	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
3	Программный комплекс «КонсультантПлюс»	Лицензия коммерческая по договору №21 от 29 января 2015 года.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="https://vsegei.ru/ru/gisatlas/atlaspacket/">https:// vsegei.ru/ ru/ gisatlas/atlaspacket/</a>	ГИС-Пакеты оперативной геологической информации
2	<a href="https://tfgi.amurinform.ru/tfgi/bd/geofond.php">https:// tfgi.amurinform.ru/ tfgi/ bd/geofond.php</a>	Информационная система «Геофонд»

## 10. МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Занятия проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Материально- техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета.

Студенты имеют доступ к электронно-библиотечной системе университета, в том числе и удаленный.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Зачет	6 сем,	0.2 акад. часа
Лекции	8.0	(акад. часа)
Практические занятия	6.0	(акад. часа)
Лабораторные работы	4.0	(акад. часа)
ИКР	0.0	(акад. часа)
Самостоятельная работа	89.8	(акад. часа)

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 108.0 (акад. часа), 3.00 (з.е.)

### СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	Введение в дисциплину Гравитационная разведка	6	1	0.5	0.5					12	Выполнение практических заданий
2	Магнитная разведка.	6	1	1	0.5					12	Выполнение практических заданий
3	Электрическая разведка	6	1	1	0.5					12	Выполнение практических заданий
4	Сейсмическая разведка.	6	1	1	0.5					12	Выполнение практических заданий
5	Радиометрия и ядерная геофизика. Термическая разведка	6	1	1	0.5					12	Выполнение практических заданий
6	Геофизические методы исследования скважин. Геологические задачи, решаемые с помощью геофизических методов исследования	6	1	1	0.5					12	Выполнение практических заданий
7	Организация геофизических работ в России, странах СНГ, других странах Мира	6	2	0.5	1					17.8	Выполнение практических заданий

8	зачет	6					0.2				зачет
	Итого		8.0	6.0	4.0	0.0	0.2	0.0	0.0	89.8	

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение в дисциплину. Гравитационная разведка.	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	12
2	Магнитная разведка.	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	12
3	Электрическая разведка	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	12
4	Сейсмическая разведка.	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	12
5	Радиометрия и ядерная геофизика. Термическая разведка.	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	12
6	Геофизические методы исследования скважин. Геологические задачи, решаемые с помощью геофизических методов исследования.	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	12
7	Организация геофизических работ в России, странах СНГ, других странах Мира.	Проработка лекционного материала. Выполнение практических заданий.	17.8