

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №29 от 10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«РАЗВЕДОЧНАЯ ГЕОФИЗИКА»

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер-геолог

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Ланько Анна Викторовна Дата подписания: 19.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Ланько Анна Викторовна Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Тарасова Юлия Игоревна Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Разведочная геофизика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-12 Способен проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК-12.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-12.3	Способен проводить научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, участвовать в научных исследованиях в области разведочной геофизики	Знать Основные геофизические методы разведки (сейсморазведка, гравиразведка, магниторазведка, электроразведка, ядерная геофизика и др.) и их принципы действия. Физические свойства горных пород и полезных ископаемых, влияющие на формирование геофизических аномалий. Современные средства и приборы для сбора геофизических данных на суше, в скважинах, с воздуха и из космоса. Основы обработки, интерпретации и моделирования геофизических данных с применением вычислительной техники Уметь Планировать и проводить полевые и скважинные геофизические исследования с использованием специализированного оборудования. Обрабатывать и анализировать геофизические данные для выявления геологических структур и аномалий, связанных с полезными ископаемыми. Использовать программные средства для моделирования и визуализации геофизической информации. Владеть Практическими навыками

		работы с геофизическим оборудованием и приборами (например, каротаж, сейсмические станции, магнитометры). Методиками полевого сбора и контроля качества геофизических данных. Техниками интерпретации и интеграции геофизической информации в геологические модели
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Разведочная геофизика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Современные технологии в геологоразведке», «Геоинформационные системы в геонауках»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	52	52
лекции	13	13
лабораторные работы	26	26
практические/семинарские занятия	13	13
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	92
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в разведочную геофизику.	1	3	10, 11	9			1, 2, 3, 4	52	Устный опрос

	Основные геофизические поля и методы									
2	Гравиметрия в разведочной геофизике	2	2	1, 2	4	1	3	1, 3	8	Устный опрос, Тест
3	Магнитометрия и магнитные методы разведки	3	2	3, 4	3	2	3	1, 3	8	Устный опрос, Тест
4	Электрометрия и электрические методы разведки	4	2	5, 6	4	3	3	1, 3	8	Устный опрос, Тест
5	Сейсмическая разведка и геоакустика	5	2	7, 8	4	4	4	1, 3	8	Устный опрос, Тест
6	Ядерная геофизика и комплексирование методов	6	2	9	2			1, 3	8	Устный опрос, Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		13		26		13		92	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в разведочную геофизику. Основные геофизические поля и методы	Понятие разведочной геофизики, её задачи и значение в геологоразведке Классификация геофизических методов по изучаемым физическим полям (гравитационные, магнитные, электрические, сейсмические, ядерные) Основные физические свойства горных пород, влияющие на геофизические поля Принципы проведения геофизических исследований и обзор аппаратуры
2	Гравиметрия в разведочной геофизике	Теоретические основы гравитационного поля Земли Сила тяжести и гравитационные аномалии Методы измерения силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала Интерпретация гравитационных данных и области применения гравиметрии в поисках полезных ископаемых
3	Магнитометрия и магнитные методы разведки	Элементы геомагнитного поля Земли Принципы магнитометрической съёмки и типы магнитометров Интерпретация магнитных аномалий, моделирование и оценка геологических объектов Применение магнитометрии в разведке месторождений
4	Электрометрия и электрические методы	Основы теории электромагнитных полей в горных породах

	разведки	Методы электрической разведки: естественное и искусственное электрическое поле Аппаратура и методики проведения электромагнитных исследований Интерпретация данных и практические задачи электроразведки
5	Сейсмическая разведка и геоакустика	Физические основы сейсмики: упругие свойства горных пород, типы сейсмических волн Основы геометрической сейсмики: распространение волн, годографы, принципы интерпретации Оборудование и методы проведения сейсмических исследований Применение сейсморазведки для изучения геологического строения и поиска полезных ископаемых
6	Ядерная геофизика и комплексирование методов	Виды ядерных геофизических методов и их физические основы Аппаратура и методики ядерных измерений в разведочной геофизике Принципы комплексирования геофизических методов для повышения точности разведки Современные тенденции и перспективы развития разведочной геофизики

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Изучение устройства и принципов работы гравиметра	2
2	Обработка результатов гравитационных наблюдений, построение карты изоаномалий	2
3	Ознакомление с устройством магнитометра и методикой наземной магнитной съемки	1
4	Обработка и интерпретация магнитных данных. Построение магнитных карт и выявление геологических структур	2
5	Изучение методов измерения параметров естественных электрических полей	2
6	Обработка и интерпретация данных вертикального электрического зондирования	2
7	Ознакомление с элементами сейсморегистрирующего комплекса	2
8	Анализ сейсмических профилей и выделение отражающих горизонтов	2
9	Радиометрия. Расчет гамма-поля геологических объектов	2
10	Комплексирование геофизических данных	5

11	Обработка и интерпретация геофизической информации с использованием программного обеспечения	4
----	--	---

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Решение прямой и обратной задачи гравиразведки	3
2	Решение прямой и обратной задачи магниторазведки	3
3	Методы электроразведки	3
4	Механо-физические свойства Земли	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	26
2	Подготовка к зачёту	24
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	28
4	Проработка разделов теоретического материала	14

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Кейс-технология

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Электронный ресурс: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=10494>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Электронный ресурс: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=10494>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Электронный ресурс: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=10494>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Тест

Описание процедуры.

тесты на электронном ресурсе <https://el.istu.edu/course/view.php?id=10494> и устный опрос

Критерии оценивания.

полнота и правильность ответа;
понимание и осознанность материала;
логичность и последовательность изложения;
корректность терминологии;
способность отвечать на уточняющие вопросы

6.1.2 семестр 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

тесты на электронном ресурсе <https://el.istu.edu/course/view.php?id=10494> и устный опрос

Критерии оценивания.

полнота и правильность ответа;
понимание и осознанность материала;
логичность и последовательность изложения;
корректность терминологии;
способность отвечать на уточняющие вопросы

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-12.3	полнота и логичность изложения; умение приводить примеры и ссылки на нормативные документы; последовательность анализа вопросов; владение терминологией и профессиональной лексикой	устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет сдается в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом и календарным учебным графиком в 4 семестре обучения.
Студенты допускаются к сдаче зачета по дисциплине при выполнении всех запланированных форм текущего контроля согласно рабочей программе дисциплины. На

зачет студент должен явиться с зачетной книжкой. Зачет проводится в устной форме.

Пример задания:

Что такое разведочная геофизика и какова её роль в геологоразведке?
Какие физические поля изучаются в разведочной геофизике?
Какие основные этапы проведения геофизических исследований?
Каковы основные физические свойства горных пород, влияющие на геофизические методы?
Что такое гравитационное поле Земли и как оно формируется?
Какие существуют основные типы гравитационных аномалий?
Как измеряется сила тяжести в гравиразведке?
Что такое редукция Буге и зачем она применяется?
Как интерпретируются гравитационные данные для выявления геологических структур?
Что изучает магниторазведка и какие задачи она решает?
Какие физические основы лежат в основе магнитного поля Земли?
Какие типы магнитометров применяются в геофизике?
В чем заключается принцип работы протонного магнитометра?
Какие виды магнитных съемок существуют и как они отличаются?
Как учитываются солнечно-суточные вариации магнитного поля при обработке данных?
Какие методы интерпретации применяются для магнитных аномалий?
Каковы основные принципы электрических методов разведки?
Чем отличается естественное электрическое поле от искусственного?
Какие методы вертикального электрического зондирования существуют?
Как интерпретируются данные электроразведки для выявления водоносных горизонтов и минерализации?
Какие типы сейсмических волн используются в геофизике?
Каковы основные этапы проведения сейсмических исследований?
Что такое годограф и как он используется в сейсморазведке?
Какие методы обработки сейсмических данных применяются для построения геологических моделей?
Какие ядерные методы применяются в разведочной геофизике?
Каковы физические основы радиометрии?
Что такое закон экспоненциального ослабления гамма-излучения?
Как проводится интерпретация радиометрических данных?
В чем заключается комплексирование геофизических методов и зачем оно нужно?

Какие современные программные средства используются для обработки и моделирования геофизических данных?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач;	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может ответить на дополнительные вопросы

7 Основная учебная литература

1. Ларионов Вячеслав Васильевич. Ядерная геофизика и радиометрическая разведка : учеб. для вузов по спец. "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" / Вячеслав Васильевич Ларионов, Рашид Ахмаевич Резванов, 1988. - 324.
2. Хмелевской Виктор Казимирович. Краткий курс разведочной геофизики : для геол. спец. вузов / Виктор Казимирович Хмелевской, 1979. - 288.
3. Геофизические методы исследования : учебное пособие для вузов / В. К. Хмелевской, М. Г. Попов, А. В. Калинин [и др.]; под ред. В. К. Хмелевского, 1988. - 396.
4. Балоян Б. М. Основы геофизики [Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО / Б. М. Балоян, М. Д. Рукин, В. К. Хмелевской, 2024. - 412.
5. Геофизические методы исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие по специальности 130301 - "Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых" / В. К. Хмелевской [и др.], 2004. - 5.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Разведочная геофизика : учеб. пособие / Дмитрий Степанович Миков, А. А. Федоров, В. А. Андреев, 1974. - 381.
2. Знаменский В. В. Разведочная (полевая) геофизика : конспект лекций / В. В. Знаменский, 1976. - 192.
3. Трухин В. И. Общая и экологическая геофизика : учеб. для ун-тов по специальностям "Физика"... / В. И. Трухин, К. В. Показеев, В. Е. Куницын, 2005. - 569, [1].
4. Хмелевской. Основной курс электроразведки. Ч. 2 : Электроразведка переменным током, 1971. - 272.
5. Электрическое зондирование геологической среды : учеб. пособие: В 2 ч. Ч. 2. Интерпретация и практическое применение/В. К. Хмелевской и др. / МГУ им. М. В. Ломоносова, Геол. фак., 1992. - 199.
6. Ляховицкий Ф. М. Инженерная геофизика / Ф. М. Ляховицкий, В. К. Хмелевской, З. Г. Яценко, 1989. - 251.
7. Практикум по геофизическим методам исследований / Э. Н. Кузьмина, В. Н. Никитин, А. А. Огильви, В. К. Хмелевской, 1970. - 138.
8. Огильви А. А. Сборник задач и упражнений по курсу электроразведки / А. А. Огильви, В. К. Хмелевской, 1964. - 207.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Golden Software Surfer_поставка 2012
2. Golden Software MapViewer 7 2-10 Users CD_поставка 2014
3. Golden Software Voxler 3 2-10 Users CD_поставка 2014
4. Golden Software Surfer 12 2-10 Users CD_поставка 2014

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. компьютерный класс