

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

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук (119)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании ДЮТ
Протокол №40 от 13 мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГИСТРАЦИИ И ОБРАБОТКИ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ»

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Ланько Анна Викторовна Дата подписания: 08.06.2026

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Ланько Анна Викторовна Дата подписания: 18.06.2026

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Паршин Александр Вадимович Дата подписания: 18.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Теоретические основы регистрации и обработки геолого-геофизических данных» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-8 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией	ОПК-8.4, ОПК-8.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-8.4	Способен применять основные методы регистрации, хранения и обработки информации геолого-геофизических данных	Знать Основные методы регистрации, хранения и обработки геолого-геофизических данных, их принципы и назначение. Уметь Применять методы обработки и хранения данных для получения качественной информации о геологической среде. Владеть Практическими навыками работы с оборудованием и программным обеспечением для регистрации и обработки геолого-геофизических данных.
ОПК-8.5	Использует навыки получения новой информации и моделирования с использованием профессионального программного обеспечения	Знать Принципы работы и возможности профессионального программного обеспечения для получения информации и моделирования геолого-геофизических данных. Уметь Использовать ПО для анализа, интерпретации и моделирования геолого-геофизических процессов. Владеть Практическими навыками работы с профильным программным обеспечением для решения профессиональных задач.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теоретические основы регистрации и обработки геолого-геофизических данных» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Геоинформационные системы в геонауках», «Геостатистика», «Моделирование в геолого-геофизических системах»

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 № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ 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	1. Введение в геолого-геофизические данные	1	2	1	4					Оценка знаний по соответствующей теме
2	2. Методы регистрации геолого-геофизических данных	2	2	2	4			3	10	Оценка знаний по соответствующей теме
3	3. Системы хранения и организация данных	3	2							Оценка знаний по соответствующей теме
4	4. Методы цифровой обработки данных	4	2	3	6					Оценка знаний по соответствующей теме
5	5. Визуализация и	5	2	4	4					Оценка

	графический анализ									знаний по соответствующей теме
6	6.Геоинформационные системы (ГИС) в геологии и геофизике	6	2					1	10	Оценка знаний по соответствующей теме
7	7.Моделирование геолого-геофизических процессов	7	2					4	20	Оценка знаний по соответствующей теме
8	8.Комплексная интерпретация геолого-геофизических данных	8	2							Оценка знаний по соответствующей теме
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16		18				76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	1. Введение в геолого-геофизические данные	Обзор видов, источников и значимости геолого-геофизической информации в науке и практике.
2	2.Методы регистрации геолого-геофизических данных	Основные технологии и оборудование для сбора данных в полевых и лабораторных условиях.
3	3.Системы хранения и организация данных	Принципы построения баз данных и документооборот при работе с геолого-геофизической информацией.
4	4.Методы цифровой обработки данных	Цифровые и статистические методы трансформации, фильтрации и анализа данных.
5	5. Визуализация и графический анализ	Использование компьютерных средств для представления и первичного анализа геофизических данных.
6	6.Геоинформационные системы (ГИС) в геологии и геофизике	Применение ГИС для интеграции, анализа и картографирования данных.
7	7.Моделирование геолого-геофизических процессов	Основы компьютерного моделирования для интерпретации и прогноза геологических объектов.
8	8.Комплексная интерпретация геолого-геофизических данных	Методы интеграции различных геолого-геофизических данных для решения практических задач.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	1. Основы пространственного анализа и геостатистики в геологии	4
1	5. Обработка данных, полученных электроразведочными и ядерными методами	6
2	2. Анализ геологических данных с применением базовой геостатистики	4
2	6. Обработка гравимагнитных данных	8
3	3. Обработка и интерпретация первичных геофизических данных	6
4	4. Цифровая визуализация и интерполяция геологических данных	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к зачёту	20
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
4	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивная (проблемная) лекция

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Лабораторные работы направлены на формирование у студентов начальных практических навыков работы с геолого-геофизическими данными, освоение основ геостатистики, регистрации и обработки данных, полученных разными методами геофизики. Работы выполняются под руководством преподавателя с использованием учебных моделей, реальных или учебных цифровых наборов данных и программного обеспечения.

В каждом задании студентам рекомендуется:

- внимательно изучить теоретическую часть и принцип работы методов;
- последовательно выполнить все этапы лабораторной работы;
- оформить результаты в виде отчета с анализом, графиками и выводами;
- ответить на контрольные вопросы по теме.

Перечень и краткое описание лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Основы пространственного анализа и геостатистики в геологии

Изучение понятий и инструментов геостатистики, выполнение вариограммного анализа на простых примерах, выявление пространственных корреляций.

Лабораторная работа 2. Анализ геологических данных с применением базовой геостатистики

Обработка наборов геологических данных, построение и интерпретация вариограмм, выявление трендов и вариаций параметров.

Лабораторная работа 3. Обработка и интерпретация первичных геофизических данных. Освоение навыков цифровой обработки экспериментальных или моделированных кривых (например, электроразведки), визуализация и первичный анализ данных.

Лабораторная работа 4. Цифровая визуализация и интерполяция геологических данных с использованием геостатистики

Применение программных средств для интерполяции и построения карт распределения параметров с использованием методов кригинга и пространственного анализа.

Лабораторная работа 5. Обработка данных, полученных электроразведочными и ядерными методами

Изучение особенностей регистрации электрокаротажных и гамма-каротажных данных, практические упражнения по цифровой обработке и анализу кривых.

Лабораторная работа 6. Обработка гравимагнитных данных

Знакомство с методами регистрации гравитационных и магнитных аномалий, выполнение первичной обработки и визуализации данных с учебных наборов, анализ распределения аномалий.

Требования к отчету по лабораторной работе

В отчете необходимо:

- кратко изложить цель и теоретическую основу работы;
- описать исходные данные и методы их обработки;
- представить сформированные графики, карты или кривые;
- проанализировать результаты, сделать выводы по поставленным задачам;
- ответить на контрольные вопросы.

Оборудование и программное обеспечение

Для проведения работ рекомендуется использование:

- стандартных геологических инструментов (компасы, транспортиры, макеты);
- пакетов для геостатистического анализа (например, R, ArcGIS с соответствующими расширениями, специализированное учебное ПО);
- учебных или реальных наборов геофизических данных.

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Примерный перечень вопросов к работе:

- Что такое вариограмма и зачем она нужна в геостатистике?
- Как интерпретировать различные типы геофизических каротажных кривых?
- В чем особенности регистрации данных электроразведочных методов?
- Каковы основные этапы цифровой обработки сейсмических или гравитационных данных?

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические указания к самостоятельной работе студентов

Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)

- Изучить теоретический материал по теме лабораторной работы и изучить

методические указания с инструкциями по выполнению заданий.

- Ознакомиться с основными понятиями, терминами и принципами методов, которые будут применяться в работе.
- Повторить необходимые математические и статистические основы, если такие предусмотрены в теме.
- В случае работы с программным обеспечением — предварительно ознакомиться с его интерфейсом и функционалом.
- Подготовить все необходимые материалы, инструменты и устройство, если работа проводится в лаборатории.

Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам

- Отчет должен содержать следующие разделы: цель работы, краткий теоретический обзор, описание использованных материалов и методик, ход выполнения работы, результаты (графики, таблицы, карты), анализ и выводы.
- Результаты должны быть представлены ясно и четко, с пояснениями.
- Оформление рисунков, схем и таблиц должно соответствовать СТО 005-2020.
- В отчете необходимо ответить на контрольные вопросы, предлагаемые к каждой лабораторной работе.
- Отчет сдается в установленный срок и может быть выполнен в электронной форме.

Проработка разделов теоретического материала

- Внимательно изучить лекционные и учебные материалы по соответствующим темам дисциплины.
- Делать конспекты с выделением ключевых понятий и формул, которые используются при выполнении практических и лабораторных работ.
- Работать с рекомендованной литературой и дополнительными источниками для углубления понимания.
- Подготовить ответы на вопросы и задачи, связанные с темой, для контроля понимания материала.
- По возможности участвовать в дискуссиях и семинарах для закрепления знаний.

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 3 | Оценка знаний по соответствующей теме

Описание процедуры.

Оценка знаний по проводится через текущий контроль на лабораторных и лекционных занятиях. Опрос может проводиться:

Фронтально — в форме беседы с группой, когда вопросы задаются всей группе, а ответы даются по очереди или по желанию.

Индивидуально — каждый студент отвечает на один или несколько вопросов, давая развернутый, связный ответ, часто с примерами и пояснениями.

Комбинированно — сочетаются оба подхода, а также используются дополнительные методы (например, письменные карточки, рецензирование ответов товарищей)

Критерии оценивания.

полнота и правильность ответа;
 понимание и осознанность материала;
 логичность и последовательность изложения;
 корректность терминологии;

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-8.4	устное собеседование по теоретическим вопросам	Способен применять основные методы регистрации, хранения и обработки информации геолого-геофизических данных
ОПК-8.5	устное собеседование по теоретическим вопросам	Использует навыки получения новой информации и моделирования с использованием профессионального программного обеспечения

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

7 Основная учебная литература

1. Ткачук Эрий Иванович. Статистические методы при решении инженерно-геологических задач : учеб. пособие / Эрий Иванович Ткачук, 1975. - 97.

2. Давыденко А. Ю. Вероятностно-статистические методы в геолого-геофизических приложениях [Электронный ресурс] : конспект лекций для студентов специальности 130201 "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / А. Ю. Давыденко, 2008. - 31.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-5772.pdf>

3. Вероятностно-статистические методы в геолого-геофизических приложениях [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для

студентов специальности 130201 "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 7.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-5774.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Буйнявичюс Витаутас-Альгимантас Витаутович. Статистические методы в радиоизмерениях / Витаутас-Альгимантас Витаутович Буйнявичюс, В.-З.Ф. Карпицкайте, С.-Р.С. Пятрикус, 1985. - 240.
2. Пустыльник Е. И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений / Е. И. Пустыльник, 1968. - 288.
3. Пуш Е. А. Статистические методы обработки информации в инженерных задачах : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в", ... / Пуш Е. А., Синельникова Е. А., 2005. - 79.
4. Троян В.Н. Статистические методы обработки и интерпретации геофизических данных : учеб. для вузов по физ. специальностям / В.Н. Троян, Ю.В. Киселев, 2000. - 577.
5. Статистические методы оценивания и проверки гипотез : межвуз. сб. науч. тр. / Перм. гос. ун-т им. А. М. Горького, 1984. - 183.
6. Вероятностно-статистические методы обработки данных в информационных системах / Бородакий Ю. В., Крицына Н. А., Кулябичев Ю. П., Шумилов Ю. Ю., 2003. - 263.
7. Чесалов Сергей Михайлович. Статистические методы решения гидрогеологических задач на ЭВМ / Сергей Михайлович Чесалов, Борис Абрамович Шмагин, 1989. - 173.
8. Чини Р. Ф. Статистические методы в геологии. Решение задач в поле и лаборатории / Р. Ф. Чини; Пер. с англ. С. А. Сандомирского, 1986. - 185.
9. Статистические методы обработки геологоразведочной информации при геохимических поисках месторождений твердых ископаемых : сб. науч. тр. / ВНИИ экономики минерал. сырья и геологоразвед. работ, 1988. - 177.
10. Никитин А. А. Статистические методы выделения геофизических аномалий / А. А. Никитин, 1979. - 280.
11. Статистические методы интерпретации геофизических наблюдений : сборник статей / ред. Ф. М. Гольцман, 1971. - 78.

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. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.