

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 ДОТ
Протокол №29 от 10 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ГРАВИМАГНИТОРАЗВЕДКА»

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Геофизические информационные системы

Квалификация: Горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Ланько Анна Викторовна Дата подписания: 29.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Ланько Анна Викторовна Дата подписания: 29.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Паршин Александр Вадимович Дата подписания: 14.07.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен проводить разработку программно-информационных методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования процессов функционирования объектов профессиональной деятельности в различных областях и сферах, связанных с недропользованием	ПК-2.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.3	Демонстрирует знания основ гравитационных и магнитных методов для оптимизации и прогнозирования процессов функционирования объектов профессиональной области	Знать Основные физические основы гравиметрии и магнитометрии, методы гравимагниторазведки и их роль в геологоразведочных работах, связанных с недропользованием. Физические основы работы гравиметрической и магнитометрической аппаратуры, используемой в гравиразведке и магниторазведке, включая типы приборов (гравиметры, магнитометры) и их принципы действия. Современные программно-информационные средства, используемые для обработки, моделирования и интерпретации гравимагнитных данных Уметь Выбирать и обосновывать применение конкретных типов гравиметров и магнитометров для решения геологических задач в различных условиях (наземные, воздушные, морские, скважинные исследования). Владеть Практическими навыками работы с современными гравиметрами и магнитометрами, включая их подготовку к работе, калибровку, проведение измерений и техническое обслуживание. Методами автоматизации сбора,

		обработки и визуализации данных гравиразведки и магниторазведки с использованием программно-информационных комплексов.
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Гравимагниторазведка» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Теоретические основы регистрации и обработки геолого-геофизических данных», «Разведочная геофизика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Комплексная интерпретация геолого-геофизических данных», «Компьютерные технологии графического представления геолого-геофизической информации», «Разведочная геоинформатика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	76	76
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 № 5

№ 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 гравиразведку и магниторазведку	1	2							Устный опрос
2	2. Физические основы гравитационного	2	2	1, 4	4			3	10	Устный опрос

	и магнитного полей Земли									
3	3. Геофизическая аппаратура для гравиразведки и магниторазведки	3	2	2, 5	4			3	10	Устный опрос
4	4. Методика проведения полевых работ	4	2	3, 6	4			3	10	Устный опрос
5	5. Обработка и анализ гравиметрических и магнитометричес ких данных	5	2							Устный опрос
6	6. Геологическая интерпретация данных гравиразведки и магниторазведки	6	2					3	10	Устный опрос
7	7. Применение гравиразведки и магниторазведки при поиске и разведке месторождений	7	2	7	4			1, 2	20	Устный опрос
8	8. Информационные системы и моделирование в гравимагниторазв едке	8	2					2	16	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16				76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	1. Введение в гравиразведку и магниторазведку	История возникновения и развития методов, роль в комплексе геологоразведочных исследований, вклад отечественных ученых
2	2. Физические основы гравитационного и магнитного полей Земли	Природа полей, основные параметры, особенности распределения и вариаций
3	3. Геофизическая аппаратура для гравиразведки и магниторазведки	Классификация гравиметров и магнитометров, принципы действия, современные приборы, методы калибровки и эксплуатации
4	4. Методика проведения полевых работ	Организация и технология измерений, особенности наземных, воздушных и скважинных съемок, подготовка аппаратуры, учет помех
5	5. Обработка и анализ гравиметрических и	Программные средства, методы коррекции, фильтрации и визуализации данных, оценка

	магнитометрических данных	погрешностей
6	6. Геологическая интерпретация данных гравиразведки и магниторазведки	Прямая и обратная задачи, методы выделения аномалий, связь с геологическим строением
7	7. Применение гравиразведки и магниторазведки при поиске и разведке месторождений	Поиски рудных, нерудных, нефтегазовых месторождений, картирование, уточнение тектоники, выделение разломов и зон изменений
8	8. Информационные системы и моделирование в гравимагниторазведке	Использование ГИС, моделирование аномалий, интеграция различных источников данных, оптимизация и прогнозирование

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	1. Магниторазведка: Решение прямой и обратной задачи для тел простой формы	2
2	2. Магниторазведка: Аппаратура и методика проведения полевых работ	2
3	3. Магниторазведка: Обработка и интерпретация результатов	2
4	4. Гравиразведка: Решение прямой и обратной задачи для тел простой формы	2
5	5. Гравиразведка: Аппаратура и методика проведения полевых работ	2
6	6. Гравиразведка: Обработка и интерпретация результатов	2
7	7. Комплексование методов для решения геологических задач	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к зачёту	26
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	40

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

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 делятся на 2 части: по курсу "Гравиразведка" и по курсу "Магниторазведка". Ниже приведен примерный план выполнения лабораторной работы по каждой теме, приведенной в РПД.

1. Магниторазведка: Решение прямой и обратной задачи для тел простой формы

Цель: Освоить методы расчёта аномального магнитного поля от тел простой формы (шар, горизонтальный цилиндр, пласт) и научиться проводить первичную количественную интерпретацию магнитных аномалий.

Задачи:

Изучить теоретические основы прямой и обратной задачи магниторазведки.

Научиться рассчитывать аномалии для заданных моделей.

Выполнить подбор параметров модели по измеренным данным.

Теоретическая часть:

Прямая задача — вычисление магнитного поля, создаваемого телом с известными параметрами. Обратная задача — определение параметров тела по наблюдаемой аномалии, решение которой неустойчиво и множественно.

Ход работы:

Ознакомиться с формулами для расчёта аномалий от шара, цилиндра и пласта.

Рассчитать аномалию для заданных параметров (глубина, радиус, намагниченность).

Построить график аномалии.

Провести обратную задачу: подобрать параметры тела по экспериментальным данным.

Конкретное задание:

Рассчитать аномалию для шара радиусом 10 м, намагниченностью 2 А/м, залегающего на глубине 20 м. Подобрать параметры шара по предложенному профилю аномалии.

2. Магниторазведка: Аппаратура и методика проведения полевых работ

Цель: Изучить конструкцию, принцип действия и методы эксплуатации магнитометров; освоить методику проведения полевых магнитных съемок.

Задачи:

Ознакомиться с устройством и работой современных магнитометров (протонных, феррозондовых и др.).

Научиться проводить подготовку и калибровку аппаратуры.

Овладеть методикой организации точек наблюдения и профилей.

Теоретическая часть:

Рассматриваются типы магнитометров, их достоинства и ограничения, методика проведения съемок, учет вариаций поля, контрольные наблюдения.

Ход работы:

Ознакомиться с магнитометром в лаборатории.

Провести калибровку прибора.

Организовать мини-полевую съемку (на учебном полигоне или в лаборатории).

Зарегистрировать данные и оформить журнал наблюдений.

Конкретное задание:

Провести съемку по профилю длиной 50 м с шагом 5 м, используя протонный магнитометр; оформить журнал наблюдений.

3. Магниторазведка: Обработка и интерпретация результатов

Цель: Овладеть навыками обработки и интерпретации магнитных данных с применением специализированного ПО.

Задачи:

Научиться вводить и корректировать полевые данные.

Построить профиль и карту аномалий.

Провести первичную интерпретацию и выделить возможные источники аномалий.

Теоретическая часть:

Обработка включает коррекцию на вариации, фильтрацию, построение карт и профилей, анализ формы аномалий.

Ход работы:

Ввести данные в электронную таблицу или ПО.

Провести коррекцию на вариации.

Построить профиль магнитной аномалии.

Оценить глубину и параметры источника аномалии.

Конкретное задание:

Обработать полученные в предыдущей работе данные, построить профиль и карту аномалий, провести качественную интерпретацию.

4. Гравиразведка: Решение прямой и обратной задачи для тел простой формы

Цель: Освоить методы расчёта аномалий силы тяжести от тел простой формы и научиться проводить количественную интерпретацию гравитационных аномалий.

Задачи:

Изучить теоретические основы прямой и обратной задачи гравиразведки.

Рассчитать аномалии для заданных моделей.

Подобрать параметры модели по экспериментальным данным.

Теоретическая часть:

Прямая задача — вычисление гравитационного поля от объекта с известными параметрами; обратная — определение параметров по аномалии.

Ход работы:

Ознакомиться с формулами для шара, пласта, цилиндра.

Рассчитать аномалию для заданных параметров.

Построить график аномалии.

Подобрать параметры по предложенному профилю.

Конкретное задание:

Рассчитать аномалию от шара радиусом 15 м, плотностью 2.8 г/см^3 , залегающего на глубине 25 м. Подобрать параметры шара по профилю аномалии.

5. Гравиразведка: Аппаратура и методика проведения полевых работ

Цель: Изучить конструкцию, принцип действия и методы эксплуатации гравиметров; освоить методику проведения полевых гравиметрических съемок.

Задачи:

Ознакомиться с устройством и работой гравиметров (кварцевых, пружинных и др.).

Научиться калибровать и эксплуатировать прибор.

Овладеть методикой организации точек наблюдения и профилей.

Теоретическая часть:

Рассматриваются типы гравиметров, их особенности, методика съемок, учет поправок, контрольные наблюдения.

Ход работы:

Ознакомиться с гравиметром в лаборатории.

Провести калибровку прибора.
Организовать мини-полевую съемку по профилю.
Зарегистрировать данные, оформить журнал наблюдений.

Конкретное задание:

Провести съемку по профилю длиной 50 м с шагом 5 м, используя пружинный гравиметр; оформить журнал наблюдений.

6. Гравиразведка: Обработка и интерпретация результатов

Цель: Овладеть навыками обработки и интерпретации гравиметрических данных с использованием специализированного ПО.

Задачи:

Научиться вводить и корректировать полевые данные.

Построить профиль и карту аномалий силы тяжести.

Провести первичную интерпретацию и выделить возможные источники аномалий.

Теоретическая часть:

Обработка включает учет поправок (Фая, Буге), фильтрацию, построение карт и профилей, анализ формы аномалий.

Ход работы:

Ввести данные в электронную таблицу или ПО.

Провести все необходимые поправки.

Построить профиль аномалии силы тяжести.

Оценить глубину и параметры источника аномалии.

Конкретное задание:

Обработать данные, полученные в предыдущей работе, построить профиль и карту аномалий, провести качественную интерпретацию.

7. Итоговая лабораторная: Комплексирование методов для решения геологических задач

Цель: Научиться интегрировать результаты гравимагнитных исследований для комплексной геологической интерпретации.

Задачи:

Сопоставить аномалии магнитного и гравитационного поля.

Построить гравимагнитную модель участка.

Оценить преимущества комплексного подхода.

Теоретическая часть:

Комплексирование позволяет уточнить геологическую модель, повысить достоверность интерпретации, сократить неопределённость обратной задачи.

Ход работы:

Использовать данные предыдущих лабораторных работ.

Сопоставить аномалии по обоим методам.

Построить интегрированную модель (например, в ГИС).

Сформулировать геологические выводы.

Конкретное задание:

На основе полученных данных построить схему гравимагнитных аномалий, выделить возможные геологические объекты (рудные тела, разломы и др.), подготовить отчет с выводами и рекомендациями.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Рекомендации по самостоятельной подготовке к лабораторным работам

Изучите теоретический материал по теме лабораторной работы.

Ознакомьтесь с учебниками, лекциями и дополнительными источниками, чтобы понимать

цели, задачи, основные понятия и методы, используемые в лабораторном задании. Внимательно ознакомьтесь с методическими указаниями и требованиями к лабораторной работе.

Обратите внимание на последовательность выполнения этапов, используемое программное обеспечение, форматы исходных и выходных данных, требования к визуализации и анализу результатов.

Подготовьте исходные данные.

Проверьте наличие всех необходимых файлов, убедитесь в их корректности (форматы, структура, отсутствие ошибок и пропусков данных).

Освойте необходимые функции и инструменты программного обеспечения.

Повторите работу с теми модулями и инструментами, которые будут использоваться в лабораторной работе (например, Surfer, QGIS, Oasis montaj, Python и др.).

Планируйте время.

Разделите выполнение работы на этапы: подготовка данных, выполнение анализа, оформление визуализации, написание отчета.

2. Рекомендации по оформлению отчетов по лабораторным работам

Структурируйте отчет по стандартной схеме:

Титульный лист (название работы, ФИО, группа, дата)

Цель работы

Краткое описание исходных данных

Описание используемых методов и программного обеспечения

Последовательное изложение этапов работы с иллюстрациями (скриншотами, графиками, картами)

Анализ полученных результатов (выявленные особенности, сравнение с теорией, интерпретация)

Выводы и рекомендации

Список использованных источников

Используйте качественные иллюстрации.

Все графические материалы должны быть четкими, снабжены подписями, масштабами, легендами и пояснениями.

Формулируйте выводы по существу.

Кратко и ясно отражайте основные результаты работы, выявленные закономерности, достоинства и ограничения применяемых методов.

Оформляйте отчет в соответствии с требованиями кафедры или учебного заведения.

Соблюдайте стандарты оформления текста, таблиц, рисунков и ссылок на источники.

3. Рекомендации по самостоятельной проработке отдельных разделов тем

Изучайте рекомендованную литературу и дополнительные источники.

Используйте учебники, статьи, электронные ресурсы, профессиональные базы данных и справочные материалы, указанные в рабочей программе дисциплины.

Выполняйте конспектирование ключевых понятий и алгоритмов.

Составляйте краткие записи по основным определениям, алгоритмам, этапам работы с ПО, особенностям визуализации и анализа данных.

Практикуйтесь в самостоятельном выполнении типовых заданий.

Решайте задачи, связанные с обработкой и визуализацией геолого-геофизических данных, используя различные программные средства.

Формулируйте вопросы и уточнения для обсуждения на занятиях.

Записывайте непонятные моменты, чтобы получить разъяснения у преподавателя или в ходе дискуссии.

Анализируйте примеры из практики.

Изучайте реальные кейсы внедрения компьютерных технологий, сравнивайте разные подходы и делайте выводы о целесообразности их применения.

4. Общие рекомендации

Развивайте навыки поиска и критического анализа информации.

Пользуйтесь современными информационными ресурсами, анализируйте достоверность и актуальность найденных данных.

Акцентируйте внимание на интеграции знаний и умений.

Старайтесь связывать теоретические знания с практическими задачами, анализируйте, как выбранные методы и технологии влияют на качество и достоверность графического представления информации.

Соблюдайте академическую честность.

Все результаты, представленные в отчетах, должны быть получены самостоятельно, с обязательным указанием источников заимствованных данных и иллюстраций.

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 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

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.

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
----------------------------------	---------------------	---

ПК-2.3	Демонстрирует знания основ гравитационных и магнитных методов для оптимизации и прогнозирования процессов функционирования объектов профессиональной области	устное собеседование по теоретическим вопросам
--------	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, 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.

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.

Примерные вопросы к зачету:

1. Вопросы по гравиразведке

Каково физическое основание метода гравиразведки?

Что такое гравитационное поле Земли и каковы его основные характеристики?

Как определяется сила тяжести и её потенциал?

Как влияет плотность горных пород на результаты гравиразведки?

В чем суть нормального гравитационного поля и как оно рассчитывается?

Какие существуют виды гравиметров, их принцип действия и области применения?

Объясните понятие гравитационной аномалии.

Какие поправки вводятся в наблюденные значения силы тяжести (за высоту, промежуточный слой, рельеф и др.)?

В чем разница между абсолютными и относительными измерениями силы тяжести?

Каковы основные этапы проведения гравиметрической съемки?

Каковы особенности обработки гравиметрических данных?

В чем заключается решение прямой задачи гравиразведки для тел простой формы (шар, цилиндр, пласт)?

Как формулируется и решается обратная задача гравиразведки?

Какие существуют методы интерпретации гравитационных аномалий?

Что такое аномалия Буге и как она рассчитывается?

Каковы основные геологические задачи, решаемые методом гравиразведки?

Как проводится калибровка и настройка гравиметрической аппаратуры?

Какие современные программные средства используются для обработки гравиметрических данных?

Каковы принципы комплексирования гравиразведки с другими геофизическими методами?

В чем заключаются ограничения и достоинства метода гравиразведки для различных геологических задач?

2. Вопросы по магниторазведке

Каково физическое основание метода магниторазведки?

Что такое магнитное поле Земли и каковы его основные параметры?

Какие типы магнитометров применяются в магниторазведке, их принцип действия и области применения?

Каковы источники магнитных аномалий в земной коре?

Как проводится полевое измерение магнитного поля?
 Какие существуют методы коррекции и фильтрации магнитных данных?
 В чем заключается решение прямой задачи магниторазведки для тел простой формы?
 Как формулируется и решается обратная задача магниторазведки?
 Какие методы используются для интерпретации магнитных аномалий?
 Каковы особенности построения профилей и карт магнитных аномалий?
 Как проводится калибровка и настройка магнитометрической аппаратуры?
 Какие поправки вносятся при обработке магнитных данных?
 Каковы основные этапы обработки и визуализации магнитных данных?
 Какие современные программные средства используются для обработки магнитометрических данных?
 Каковы основные геологические задачи, решаемые методом магниторазведки?
 Как проводится интеграция магнитных данных с результатами других геофизических методов?
 В чем заключаются ограничения и достоинства метода магниторазведки?
 Каковы особенности применения магниторазведки при поисках рудных месторождений?
 Как различают индуцированную и остаточную намагниченность пород?
 Каковы современные тенденции развития аппаратуры и методов магниторазведки?

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. Серкерев С. А. Гравиразведка и магниторазведка. Основные понятия. Термины. Определения : учеб. пособие для вузов по специальности "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" ... / С. А. Серкерев, 2006. - 478.
2. Новоселов С. В. Гравиразведка и магниторазведка: Теоретические основы : учебное пособие / С. В. Новоселов, 2001. - 90.
3. Турутанов Е. Х. Гравиметрия, гравиразведка и геодезия : учебное пособие для вузов / Е. Х. Турутанов, 2016. - 315.
4. Гравиразведка : методические указания по выполнению курсового проекта для специальности 080400 "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 23.
5. Турутанов. Гравиразведка. Исследование структуры верхней части земной коры гравиметрическим способом : в 2 ч.: учебное пособие для специальности "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых". Ч. 1 : Кайнозойские

впадины Байкальской рифтовой зоны, впадины Прихубсугуль (юго-западное окончание Байкальской рифтовой зоны(Северная Монголия)), 2009. - 58.

6. Турутанов. Гравиразведка. Исследование структуры верхней части земной коры гравиметрическим способом : в 3 ч.: учебное пособие для специальности "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых". Ч. 2 : Глубинная морфология интрузивных образований. Мезозойские гранитные плутоны юго-запада Хэнтэйской складчатой зоны (Центральная Монголия), 2010. - 59.

7. Гравиразведка : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов 5-6 семестров группа РТФ-09-1 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2014. - 44.

8. Турутанов Е. Х. Гравиразведка. Теоретические основы : учебное пособие / Е. Х. Турутанов, 2014. - 131.

9. Турутанов Е. Х. Гравиметрия, гравиразведка и геодезия : учебное пособие / Е. Х. Турутанов, 2016. - 315.

10. Магниторазведка : методические указания по учебной практике и курсовому проектированию / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 24.

11. Гринкевич Генрих Иосифович. Магниторазведка : учеб. для вузов по специальности "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" направления подгот. дипломир. специалистов "Технология геол. разведки" / Г. И. Гринкевич, 2001. - 306.

12. Гринкевич Г. И. Магниторазведка : учебник для вузов / Г. И. Гринкевич, 1987. - 248.

13. Магниторазведка : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т недропользования, Каф. технологии геол. разведки, 2016. - 43.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Справочник геофизика. т. 5. Гравиразведка / Под. ред. Мудрецов Е. А., 1968. - 512.

2. Маловичко А. К. Гравиразведка : учеб. для геофиз. специальностей / А. К. Маловичко, В. И. Костицын, 1992. - 356.

3. Гайнанов А. Г. Морская гравиразведка : учеб. пособие для геофиз. специальностей / А. Г. Гайнанов, В. Л. Пантелеев, 1991. - 213.

4. Новоселов С. В. Гравиразведка и магниторазведка. Теоретические основы : учебное пособие для вузов / С. В. Новоселов, 2001. - 90.

5. Руководство по учебной геофизической практике: Электроразведка, магниторазведка : учебное пособие для вузов по специальности "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / Владимир Васильевич Бродовой, И.А. Доброхотова, Н.Д. Коваленко, 1980. - 161.

6. Оськин И. М. Магниторазведка: Спец. вопр. : учеб. пособие / Игорь Михайлович Оськин, 1984. - 82.

7. Справочник геофизика / редкол.: В. В. Федьинский [и др.]. Т. 6 : Магниторазведка / под ред.: А. И. Заборовского, В. Е. Никитской, 1969. - 399.

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.
3. Компьютерный класс