

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

«ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА»

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: 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 «Электроразведка» 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-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.2	Демонстрирует знания основ применения методов электроразведки для оптимизации и прогнозирования процессов функционирования объектов профессиональной области	Знать Основные физические принципы, классификацию методов (ВЭЗ, ВЭЗ-ВП), схемы наблюдений, области применения, принципы интерпретации Уметь Обосновывать выбор метода, анализировать кривые/профили/карты, формулировать задачи, оценивать информативность данных, учитывать ограничения при планировании. Владеть Приёмами анализа материалов, работой с данными в ГИС, постановкой задач ЦОС, участием в оптимизации геофизических работ.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электроразведка» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Разведочная геофизика», «Учебная практика: геофизическая (наземная)»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: производственно-технологическая практика», «Цифровая обработка сигналов»

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. Физические основы электроразведки	1	2							Устный опрос
2	2. Классификация методов электроразведки	2	2	1	2			1, 2	16	Устный опрос
3	3. Схемы наблюдений и аппаратура	3	2	2	4			1	5	Устный опрос
4	4. Применение электроразведки в поиске и разведке	4	2					1	5	Устный опрос
5	5. Интерпретация электроразведочных данных	5	2	3	4			1	5	Устный опрос
6	6. Электроразведка в геофизических ИС	6	2	4	2					Устный опрос
7	7. Основы сбора и предварительной обработки данных электроразведки	7	2	5	2			1, 4	25	Устный опрос
8	8. Оптимизация и мониторинг объектов	8	2	6	2			3	20	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16				76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	1. Физические основы электроразведки	Основы электрических свойств горных пород (сопротивление, поляризуемость, проводимость), физические принципы распространения электромагнитных полей в среде, типы токов и поляризации.
2	2. Классификация методов электроразведки	Классификация электроразведочных методов (вертикальное и горизонтальное электрозондирование, профильные измерения, электро-томография, ВЭЗ-ВП, mise-à-la-masse), принципы работы и области применения в геологоразведке.
3	3. Схемы наблюдений и аппаратура	Типовые схемы наблюдений (двух- и трёхэлектродные, диполь-диполь, мнемоники), параметры полевых систем для различных методов, обзор аппаратуры в разведке месторождений.
4	4. Применение электроразведки в поиске и разведке	Области применения для рудных/нерудных месторождений, инженерно-геологических задач, выбор метода в зависимости от геологической ситуации, роль в оптимизации трасс и профилей.
5	5. Интерпретация электроразведочных данных	Качественная и количественная интерпретация, связь с геологическими моделями, прогнозирование свойств объектов.
6	6. Электроразведка в геофизических ИС	Интеграция данных различных методов в ГИС (QGIS, Surfer), наложение на геологические карты, использование для оптимизации процессов функционирования объектов.
7	7. Основы сбора и предварительной обработки данных электроразведки	Принципы первичной обработки сигналов электроразведки, первичная оценка качества полученных данных. Простые способы визуализации и графического представления электроразведочных данных. Элементарные операции преобразования сигналов (фильтрация, коррекция шумов).
8	8. Оптимизация и мониторинг объектов	Роль электроразведки в прогнозировании функционирования геологических объектов, выбор и планирование сетей наблюдений по ситуации, обсуждение с геологами на практике.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Лабораторная работа №1. Изучение кривых зондирования и профильных измерений электроразведки	2
2	Лабораторная работа №2. Моделирование схем наблюдений различных методов	4

	электроразведки	
3	Лабораторная работа №3. Анализ профильных разрезов, карт аномалий и томограмм электроразведки	4
4	Лабораторная работа №4. Импорт и визуализация данных электроразведки в QGIS	2
5	Лабораторная работа №5. Первичная обработка данных электроразведки	2
6	Лабораторная работа №6. Оптимизация схем наблюдений электроразведки для модели объекта	2

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	25
2	Подготовка к зачёту	11
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20
4	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: работа в малых группах

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:

Лабораторная работа №1. Изучение кривых зондирования и профильных измерений электроразведки

Цель: Освоить чтение и качественную интерпретацию типовых кривых зондирования (ВЭЗ) и профильных измерений электроразведки для выявления аномалий горных пород. Теоретический материал

Кривые зондирования отражают изменение кажущегося сопротивления по глубине при изменении расстояния между электродами, профильные измерения фиксируют латеральные изменения сопротивления вдоль линии; типы кривых (А, К, Q, Н) соответствуют слоистым моделям сред с проводящими или высокорезистентными включениями.

Ход выполнения

1. Изучить предоставленные кривые зондирования и профили (ВЭЗ, электропрофилирование или ЭРТ).
2. Определить типы кривых и связать с геологическими моделями (слои, линзы, фалты).

3. Выделить аномалии и предложить возможные геологические причины.

4. Построить схематический геоэлектрический разрез.

Предполагаемый результат

Отчет с описанием 3–5 кривых, их типами, интерпретацией и схематическим разрезом.

Контрольные вопросы

1. Чем отличается кривая типа А от К?

2. Какие геологические объекты вызывают профильные аномалии?

3. В чем преимущество зондирования перед профилированием?

Рекомендуемая литература

1. Поздеев А.И., Матвеев Г.П. Электроразведка: Учебник для вузов. М.: Недра, 1985. 320 с.

2. Вельтистова О.М. Разведочная геофизика: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2013. 248 с.

Лабораторная работа №2. Моделирование схем наблюдений различных методов электроразведки

Цель: Научиться моделировать типовые схемы наблюдений (двухэлектродные, диполь-диполь, мнемоники) для выбора метода по геологической задаче.

Теоретический материал

Схемы определяют глубину и разрешение исследования: симметричные (Wenner) для зондирования, асимметричные (диполь-диполь) для боковых аномалий; выбор зависит от рельефа, цели (поиск руд, грунтовые воды) и аппаратуры.

Ход выполнения

1. В Surfer или аналогичной программе смоделировать 3–4 схемы (ВЭЗ, профиль, ЭРТ).

2. Рассчитать параметры (расстояния электродов, глубину зондирования).

3. Оценить применимость для типовых задач геологоразведки.

4. Сравнить результаты на модельной среде.

Предполагаемый результат

Компьютерная модель схем с таблицей параметров и рекомендациями по выбору.

Контрольные вопросы

1. Когда применять диполь-диполь вместо Schlumberger?

2. Как рельеф влияет на схему?

3. Преимущества симметричных мнемоник?

Рекомендуемая литература

1. Поздеев А.И., Матвеев Г.П. Электроразведка: Учебник для вузов. М.: Недра, 1985. 320 с.

2. Шейн В.С. Лабораторный практикум по электроразведке. Екатеринбург: УрО РАН, 2018. 120 с.

Лабораторная работа №3. Анализ профильных разрезов, карт аномалий и томограмм электроразведки

Цель: Научиться анализировать разрезы, карты аномалий и томограммы для качественной геологической интерпретации.

Теоретический материал

Профильные разрезы показывают латеральные переходы, карты аномалий – пространственное распределение, томограммы (ЭРТ) – 2D/3D распределение сопротивления; интерпретация связывает аномалии с рудами, водоносными горизонтами.

Ход выполнения

1. Проанализировать предоставленные разрезы, карты и томограммы.

2. Выделить аномальные зоны и предложить геологические аналогии.

3. Построить корреляцию с модельной геологией.

4. Сформулировать рекомендации по дальнейшим работам.

Предполагаемый результат

Отчет с интерпретацией данных, картой аномалий и выводами.

Контрольные вопросы

1. Что показывает томограмма ЭРТ?
2. Как отличить рудную аномалию от водной?
3. Роль карт аномалий в разведке?

Рекомендуемая литература

1. Вельтистова О.М. Разведочная геофизика: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2013. 248 с.
2. Поздеев А.И. Электроразведка: Учебник. М.: Недра, 1985. 320 с.

Лабораторная работа №4. Импорт и визуализация данных электроразведки в QGIS

Цель: Освоить импорт и визуализацию электроразведочных данных в ГИС для интеграции с геологическими материалами.

Теоретический материал

Данные электроразведки (кривые, разрезы) импортируются в форматах .dat/.xyz, визуализируются слоями с наложением на карты; ГИС позволяет коррелировать с другими геофизическими данными.

Ход выполнения ЛР

1. Импортировать данные (профили, томограммы) в QGIS.
2. Наложить на базовую геологическую карту.
3. Создать карты аномалий и разрезов.
4. Оценить оптимизацию профилей.

Предполагаемый результат

QGIS-проект с визуализацией и отчетом.

Контрольные вопросы

1. Форматы данных для QGIS?
2. Как наложить разрез на карту?
3. Преимущества ГИС в интерпретации?

Рекомендуемая литература

1. Вельтистова О.М. Разведочная геофизика: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2013. 248 с.
2. Методические указания по электроразведке. Пермь: ПГНИУ, 2015. 80 с.

Лабораторная работа №5. Первичная обработка данных электроразведки

Цель: Научиться проводить фильтрацию и выделение аномалий в данных электроразведки для подготовки к ЦОС.

Теоретический материал

Первичная обработка включает аппроксимацию кривых, удаление шумов, сглаживание; аномалии выделяются по отклонениям от фона для зондирования/профилей/томографии.

Ход выполнения

1. Загрузить сырые данные в Surfer/Excel.
2. Применить фильтры (сглаживание, аппроксимация).
3. Выделить аномалии и построить обработанные кривые.
4. Сформулировать задачи для ЦОС.

Предполагаемый результат

Обработанные кривые с графиками и описанием.

Контрольные вопросы

1. Методы сглаживания данных?
2. Критерии выделения аномалий?
3. Связь с курсом ЦОС?

Рекомендуемая литература

1. Поздеев А.И., Матвеев Г.П. Электроразведка: Учебник для вузов. М.: Недра, 1985.

320 с.

2. Шейн В.С. Лабораторный практикум по электроразведке. Екатеринбург: УрО РАН, 2018. 120 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Рекомендации 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 и задачи работы, основные понятия и методы, используемые в лабораторном задании¹.

- 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.

- 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 ДОТ. 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 дисциплины¹.

- 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 решения задач геофизики, 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)

Примерные вопросы для подготовки

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-2.2	полнота и правильность ответа; понимание и осознанность материала; логичность и последовательность изложения; корректность терминологии; способность отвечать на уточняющие вопросы	устный опрос

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. Зачет проводится в устной форме.

Примерные вопросы для подготовки к зачету:

1. Какие основные электрические свойства горных пород используются в электроразведке (сопротивление, проводимость, поляризуемость) и чем они характеризуются?
2. В чем физический смысл удельного электрического сопротивления горных пород и от каких факторов оно зависит?
3. Какие типы электрических токов и полей используются в электроразведке (постоянные, переменные, импульсные)?
4. Каково назначение методов зондирования и чем они отличаются от профильных измерений в электроразведке?
5. Что такое кривая электрического зондирования и какую информацию о разрезе она отражает?
6. Какие основные типы кривых зондирования (А, К, Н, Q) выделяют и с какими геоэлектрическими моделями они связаны?
7. В чем заключаются принципы методов электрического профилирования и в каких случаях их целесообразно применять?
8. Что такое электротомография (ЭРТ) и какие преимущества она дает по сравнению с традиционными схемами ВЭЗ и профилирования?
9. Какие распространенные схемы расположения электродов используются в электроразведке (Веннера, Шлюмберже, диполь-диполь и др.) и чем они различаются?
10. Как выбор схемы наблюдений влияет на глубину исследования и пространственное разрешение методов электроразведки?
11. Какие виды аппаратуры применяются в электроразведке для генерации тока и измерения потенциалов и какие требования предъявляются к измерениям?
12. Какие факторы полевых условий (рельеф, застройка, линии электропередачи) осложняют выполнение электроразведочных наблюдений?
13. В каких основных направлениях геологоразведки используются методы

электроразведки (рудные, нерудные, гидрогеологические, инженерно-геологические задачи)?

14. Как электроразведка применяется при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых и какие объекты наиболее контрастны по сопротивлению?
15. Каковы особенности применения электроразведки в задачах инженерной геологии и эколого-геологических исследований (ослабленные зоны, фильтрация, загрязнение)?
16. В чем состоят основы качественной интерпретации кривых зондирования и профильных аномалий (выделение слоев, линз, зон трещиноватости)?
17. Какие параметры и результаты являются основными при количественной интерпретации данных электроразведки (мощности, сопротивления слоев, глубины границ)?
18. Что такое геоэлектрический разрез и чем он отличается от геологического разреза?
19. Какие типичные погрешности и неопределенности возникают при интерпретации данных электроразведки и как их можно уменьшить?
20. Как электроразведочные данные используются для оптимизации трасс профилей, расположения скважин и горных выработок при планировании работ?
21. Каковы принципы интеграции данных электроразведки с другими геофизическими методами (магнитной, сейсмической, гравиметрической разведкой)?
22. Какие возможности предоставляет геоинформационная система (например, QGIS) для хранения, визуализации и анализа электроразведочных данных?
23. Какие форматы файлов и типы слоев чаще всего используются при импорте данных электроразведки в ГИС и их наложении на геологические карты?
24. Как с помощью ГИС можно сопоставить электроразведочные профили и томограммы с геологическими и геоморфологическими данными?
25. Какие задачи оптимизации и мониторинга геологических объектов могут решаться с использованием интегрированных в ГИС электроразведочных данных?
26. Какие основные этапы включает первичная обработка электроразведочных данных (контроль, фильтрация, сглаживание, выделение аномалий)?
27. Какие типы шумов и помех наиболее характерны для электроразведочных измерений и как они отражаются на результатах наблюдений?
28. Какие параметры электроразведочных сигналов и полей могут быть далее использованы в курсе «Цифровая обработка сигналов» (амплитуда, фаза, частота, временные зависимости)?
29. В чем заключаются критерии выбора электроразведочного метода и схемы наблюдений в зависимости от конкретной геологоразведочной задачи?
30. Каково место и роль курса «Электроразведка» в системе подготовки специалиста по технологии геологической разведки и в последующей производственной практике?

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. Якубовский Юрий Владимирович. Электроразведка : учебник для вузов по специальности "Геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых" / Юрий Владимирович Якубовский, 1980. - 384.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2182.pdf>

2. Якубовский Юрий Владимирович. Электроразведка : учебник для геофиз. спец. вузов / Юрий Владимирович Якубовский, Игорь Владимирович Ренард, 1991. - 358.

3. Электроразведка : справочник геофизика: В 2 кн. Кн. 1. / Под ред. В. К. Хмелевского и В. М. Бондаренко, 1989. - 437.

4. Электроразведка : справочник геофизика: В 2 кн. Кн. 2. / Под ред. В. К. Хмелевского и В. М. Бондаренко, 1989. - 377.

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.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22901.pdf>

6. Электроразведка [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ и самостоятельной работе студентов / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 28.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-18853.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Фрич Ф. Электроразведка при инженерно-геологических исследованиях в строительстве / Ф. Фрич, 1965. - 199.

2. Аузин А. К. Электроразведка(спецкурс по индуктивным и радиоволновым методам рудной электроразведки) / А. К. Аузин, 1977. - 134.

3. Инструкция по электроразведке. Наземная электроразведка. Скважинная электроразведка. Шахтно-рудничная электроразведка. Аэроэлектроразведка. Морская электроразведка : утверждена Министерством геологии СССР 24.12.81 г. / М-во геологии СССР, 1984. - 352.

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.