

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 ДОТ
Протокол №40 от 13 мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ГОРНЫЕ ГИС / MINING GIS»

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Информационные технологии в науках о Земле и окружающей среде / Information
Technologies in Earth and Environmental Sciences

Квалификация: Бакалавр

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 «Горные ГИС / Mining GIS» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность анализировать требования пользователей и разрабатывать концепции картографической продукции с учетом современных технологий и стандартов	ПКС-2.7, ПКС-2.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.7	Способность разрабатывать проекты картографической продукции различных типов и форматов с использованием современных технологий и методов	Знать Принципы проектирования карт в горно-геологических ГИС, стандарты (OGC, ISO), источники и структурирование геоданных. Уметь Анализировать требования, разрабатывать концепции карт, структурировать и анализировать геоданные для проектов. Владеть навыками работы с ГИС-инструментами (ArcGIS, QGIS), терминологией, методами обработки геоданных.
ПКС-2.8	Способность разрабатывать проекты картографической продукции различных типов такие как навигационные, мультимедийные и трехмерные карты, а также виртуальные модели геоизображений	Знать Навигационные, мультимедийные, 3D-карты, виртуальные модели, технологии (WebGL, CesiumJS). Уметь Разрабатывать навигационные/3D-карты, моделировать геообъекты. Владеть навыками работы с ПО для 3D-ГИС (ArcScene, Surfer), методами виртуального моделирования.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Горные ГИС / Mining GIS» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Геоинформационные технологии / Geoinformation Technologies»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах
--------------------	------------------------------------

	(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	97	45	52
лекции	41	15	26
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	56	30	26
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	119	63	56
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Зачет с оценкой	Зачет	Зачет с оценкой

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ 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 горно- геологические ГИС	1	4			1, 2	4			Устный опрос
2	2. Виды и источники геоданных для ГИС	2	5			3, 4, 5	6	1	10	Устный опрос
3	3. Структурировани е и хранение геоданных	3	6			6, 7, 8	12	4	10	Устный опрос
4	4. Обработка и анализ геолого- геологических данных					9, 10	8	2, 3, 4	43	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		15				30		63	

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы	Виды контактной работы			СРС	Форма текущего
		Лекции	ЛР	ПЗ(СЕМ)		

	дисциплины	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	5. Моделирование геологических и геофизических объектов	6	8			1, 2	8	1, 3	15	Устный опрос
6	6. Применение ГИС в геологоразведочных работах	5	6			3	6	1, 2, 3	31	Устный опрос
7	7. Технологическая структура процесса создания трехмерных геологических моделей.	7	6			4, 5	12	4	10	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой
	Всего		20				26		56	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	1. Введение в горно-геологические ГИС	Понятие, назначение, история и современные тенденции развития ГИС в горном деле и геофизике. Роль ГИС в профессиональной деятельности и их место в образовательной программе
2	2. Виды и источники геоданных для ГИС	Типы геологических и геофизических данных, методы их сбора (полевые, дистанционные, лабораторные), требования к точности и формату. Обзор источников данных, используемых в горно-геофизических ГИС
3	3. Структурирование и хранение геоданных	Организация баз данных, методы структурирования, хранения и обеспечения целостности информации. Использование ГИС для управления большими объёмами данных и обеспечения их безопасности
4	4. Обработка и анализ геолого-геологических данных	Методы цифровой обработки, фильтрации, пространственного и статистического анализа данных. Применение ГИС для интерпретации и интеграции разнородных данных, подготовка к лабораторным работам

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
5	5. Моделирование геологических и геофизических	Построение цифровых моделей месторождений, разрезов, 2D и 3D-визуализация. Интеграция данных различных источников для моделирования

	объектов	процессов и объектов
6	6. Применение ГИС в геологоразведочных работах	Использование ГИС для построения тематических карт, анализа распределения полезных ископаемых, планирования и сопровождения буровых и других полевых работ. Практические аспекты применения ГИС в геологоразведке
7	7. Технологическая структура процесса создания трехмерных геологических моделей.	Методики формирования моделей месторождений различных видов полезных ископаемых. Каркасное моделирование. Построение блочных моделей МПИ. Методика построения трехмерной блочной модели.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Практическая работа 1: Установка ПО (ArcGIS), интерфейс, базовые инструменты.	2
2	Практическая работа 2: Создание первого проекта ГИС, работа с координатными системами.	2
3	Практическая работа 3: Сбор геоданных (DEM, спутниковые снимки, геофизика).	2
4	Практическая работа 4: Импорт и конвертация форматов (SHP, GeoTIFF, LAS).	2
5	Практическая работа 5: Оценка качества источников геоданных для горных работ.	2
6	Практическая работа 6: Создание атрибутивных таблиц и связей.	4
7	Практическая работа 7: Настройка базы PostGIS для горных геоданных.	4
8	Практическая работа 8: Пространственный анализ (буферизация, наложение слоев).	4
9	Практическая работа 9: Обработка МГРЭ/гравиметрии, интерполяция в Surfer.	4
10	Практическая работа 10: Создание тематических карт геофизических аномалий.	4

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Практическая работа 11: Разработка легенды геологической карты участка.	4
2	Практическая работа 12: Проектирование навигационной карты для разведки.	4

3	Практическая работа 13: Построение 2.5D модели рельефа и разломов (ArcScene).	6
4	Практическая работа 14: Создание 3D модели рудного тела (ArcGIS Pro).	6
5	Практическая работа 15: Веб-карта и виртуальная 3D модель геоизображения.	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	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)	13
4	Проработка разделов теоретического материала	20

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к зачёту	16
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20
4	Проработка разделов теоретического материала	10

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 практическим занятиям

Практическая работа №1. Установка QGIS/ArcGIS, интерфейс, базовые инструменты.

Цель работы: Освоить установку и базовую работу с горно-геологическими ГИС.

Ход выполнения:

1. Установить QGIS/ArcGIS, активировать лицензию.
2. Изучить интерфейс: панели инструментов, слои, свойства.
3. Создать проект, добавить базовую карту, изменить систему координат.

Предполагаемый результат: Рабочий проект ГИС с документацией.

Контрольные вопросы:

4. Основные компоненты интерфейса QGIS?
5. Системы координат для горных ГИС?
6. Разница между растровыми и векторными данными.

Практическая работа №2. Создание первого проекта ГИС, работа с координатными системами.

Цель работы: Научиться работать с проекциями и координатами.

Ход выполнения:

1. Загрузить геоданные участка (рельеф, границы).
2. Перепроэктировать слои в местную систему координат.
3. Проверить точность наложения, создать отчет.

Предполагаемый результат: Проект с корректными координатами.

Контрольные вопросы:

4. Что такое CRS (Coordinate Reference System)?
5. Проблемы при наложении слоев разных проекций?
6. Системы координат для горных регионов РФ.

Практическая работа №3. Сбор геоданных (DEM, спутниковые снимки, геофизика).

Цель работы: Освоить источники геоданных для ГИС.

Ход выполнения:

1. Скачать DEM (SRTM), спутниковые снимки (Sentinel), геофизические данные.
2. Проверить метаданные, качество, разрешение.
3. Импортировать в ГИС, создать каталог источников.

Предполагаемый результат: Каталог проверенных геоданных.

Контрольные вопросы:

4. Источники DEM для горных территорий?
5. Разрешение спутниковых снимков Sentinel?
6. Качество геофизических данных.

Практическая работа №4. Импорт и конвертация форматов (SHP, GeoTIFF, LAS).

Цель работы: Научиться работать с разными форматами геоданных.

Ход выполнения:

1. Импортировать SHP (границы), GeoTIFF (рельеф), LAS (скважины).
2. Конвертировать в единый формат, проверить атрибуты.
3. Создать стилизованную карту.

Предполагаемый результат: Унифицированный набор слоев.

Контрольные вопросы:

4. Разница SHP и GeoJSON?
5. Особенности формата LAS для скважин?
6. Преимущества GeoPackage.

Практическая работа №5. Оценка качества источников геоданных для горных работ.

Цель работы: Научиться оценивать пригодность геоданных.

Ход выполнения:

1. Сравнить DEM из разных источников по точности.
2. Провести визуальный и статистический анализ.
3. Составить таблицу рекомендаций по источникам.

Предполагаемый результат: Отчет по качеству геоданных.

Контрольные вопросы:

4. Критерии оценки качества DEM?
5. Проблемы данных в горных условиях?
6. Методы контроля точности.

Практическая работа №6. Создание атрибутивных таблиц и связей.

Цель работы: Освоить структурирование геоданных.

Ход выполнения:

1. Создать таблицу скважин (глубина, порода, содержание).
2. Связать с пространственными данными (Joins).
3. Выполнить запросы по атрибутам.

Предполагаемый результат: База данных с запросами.

Контрольные вопросы:

4. Типы связей в ГИС (1:1, 1:N)?
5. SQL-запросы в QGIS?
6. Нормализация геоданных.

Практическая работа №7. Настройка базы PostGIS для горных геоданных.

Цель работы: Освоить пространственные базы данных.

Ход выполнения:

1. Установить PostgreSQL+PostGIS.
2. Загрузить геоданные, создать пространственные индексы.
3. Выполнить пространственные запросы (ST_Intersects).

Предполагаемый результат: Рабочая PostGIS база.

Контрольные вопросы:

4. Преимущества PostGIS над файлами?
5. Пространственные индексы GIST?
6. SQL функции ST_*.

Практическая работа №8. Пространственный анализ (буферизация, наложение слоев).

Цель работы: Научиться пространственному анализу.

Ход выполнения:

1. Буферизация разломов, наложение с рельефом.
2. Анализ пересечений, расчет площадей.
3. Создать аналитическую карту.

Предполагаемый результат: Карта результатов анализа.

Контрольные вопросы:

4. Алгоритмы буферизации?
5. Union vs Intersect?
6. Dissolve для объединения полигонов.

Практическая работа №9. Обработка МГРЭ/гравиметрии, интерполяция в Surfer.

Цель работы: Обработать геофизические данные.

Ход выполнения:

1. Импортировать МГРЭ данные в Surfer.
2. Выполнить интерполяцию (Kriging), сгладить аномалии.
3. Создать карты аномального поля.

Предполагаемый результат: Геофизическая карта аномалий.

Контрольные вопросы:

4. Метод Кригинга vs IDW?
5. Коррекция рельефа МГРЭ?
6. Интерпретация аномалий.

Практическая работа №10. Создание тематических карт геофизических аномалий.

Цель работы: Создать профессиональную геофизическую карту.

Ход выполнения:

1. Объединить результаты интерполяции с геологией.
2. Создать легенду, штамп, экспортировать в PDF.
3. Подготовить отчет по интерпретации.

Предполагаемый результат: Готовая тематическая карта.

Контрольные вопросы:

4. Стандарты оформления геофизических карт?
5. Легенда для аномалий?
6. Экспорт для печати.

Практическая работа №11. Разработка легенды геологической карты участка.

Цель работы: Освоить картографическое оформление.

Ход выполнения:

1. Собрать легенду (породы, разломы, структуры).

2. Оформить по ГОСТ, проверить контрастность.

3. Создать шаблон легенды.

Предполагаемый результат: Профессиональная легенда.

Контрольные вопросы:

4. ГОСТ на геологические карты?

5. Символы разломов?

6. Цветовые схемы пород.

Практическая работа №12. Проектирование навигационной карты для разведки.

Цель работы: Создать навигационную продукцию.

Ход выполнения:

1. Выделить ключевые объекты разведки.

2. Создать упрощенную карту с трассами.

3. Добавить GPS-координаты, QR-коды.

Предполагаемый результат: Навигационная карта.

Контрольные вопросы:

4. Элементы навигационных карт?

5. Масштаб для полевых работ?

6. GPS-форматы координат.

Практическая работы №13. Построение 2.5D модели рельефа и разломов (ArcScene).

Цель работы: Создать 3D визуализацию.

Ход выполнения:

1. Импортировать DEM и разломы в ArcScene.

2. Настроить экструзию, освещение.

3. Создать анимацию обзора модели.

Предполагаемый результат: 2.5D модель с анимацией.

Контрольные вопросы:

4. Разница 2.5D и 3D?

5. Настройка Z-коэффициента?

6. Экспорт 3D моделей.

Практическая работа №14. Создание 3D модели рудного тела (ArcGIS Pro).

Цель работы: Построить объемную модель руды.

Ход выполнения:

1. Загрузить данные скважин, контуры руды.

2. Построить 3D модель методом Inverse Distance.

3. Рассчитать объем, экспортировать.

Предполагаемый результат: 3D модель рудного тела.

Контрольные вопросы:

4. Методы интерполяции для руд?

5. Расчет запасов в 3D?

6. Визуализация изолиний.

Практическая работа №15. Веб-карта и виртуальная 3D модель геоизображения.

Цель работы: Создать интерактивную веб-продукцию.

Ход выполнения:

1. Создать веб-карту в Leaflet/CesiumJS.

2. Добавить 3D модель, слои, инструменты.

3. Разместить на GitHub Pages.

Предполагаемый результат: Рабочая веб-карта.

Контрольные вопросы:

4. Leaflet vs CesiumJS?

5. WebGL для 3D ГИС?

6. Хостинг веб-ГИС.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка к практическим работам включает в себя знакомство и освоение приемов работы в специализированном ПО. Для этого организуйте самостоятельную работу по этапам: сначала изучите основные функции интерфейса и порядок создания проекта, затем потренируйтесь на импорте и проверке исходных данных, используя примеры из рабочих тетрадей и руководств. Перед каждой лабораторной работой повторите теоретические основы темы и выполните пробные действия в программе, чтобы закрепить навыки. При подготовке отчёта следуйте структуре: четко формулируйте цель, описывайте этапы работы с иллюстрациями и пояснениями, анализируйте полученные результаты и делайте выводы, обязательно прикладывая электронный проект Micromine для проверки

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 7 | 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.

полнота и правильность ответа;

понимание и осознанность материала;

логичность и последовательность изложения;

корректность терминологии;

способность отвечать на уточняющие вопросы

6.1.2 семестр 8 | 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.

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
ПКС-2.7	полнота и правильность ответа; понимание и осознанность материала; логичность и последовательность изложения; корректность терминологии; способность отвечать на уточняющие вопросы	устный опрос
ПКС-2.8	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 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

К зачету допускаются студенты сдавшие все отчеты по лабораторным (практическим) работам. Зачёт проводится в форме устного опроса или тестирования, включающего 5 вопросов — по одному из каждой основной темы курса. В некоторых случаях допускается комбинированная форма: тест + устный опрос.

Время на ответ ограничено, ответы должны быть чёткими, логичными и аргументированными.

В случае неудовлетворительного результата студенту предоставляется возможность пересдачи в установленные сроки. При повторном не сдаче возможна дополнительная консультация и индивидуальное собеседование. Оценка выставляется по шкале с учётом полноты и правильности ответов.

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

6.2.2.2 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

К зачету допускаются студенты сдавшие все отчеты по лабораторным (практическим) работам. Зачёт проводится в форме устного опроса или тестирования, включающего 5 вопросов — по одному из каждой основной темы курса. В некоторых случаях допускается комбинированная форма: тест + устный опрос.

Время на ответ ограничено, ответы должны быть чёткими, логичными и аргументированными.

В случае неудовлетворительного результата студенту предоставляется возможность пересдачи в установленные сроки. При повторном не сдаче возможна дополнительная консультация и индивидуальное собеседование. Оценка выставляется по шкале с учётом полноты и правильности ответов.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Ответ полный, логичный и структурированный, раскрывает все теоретические вопросы билета. Приведены корректные определения, пояснения, примеры и ссылки на нормативные документы (при необходимости). Практическое задание выполнено полностью, расчеты верны,	Ответ в целом полный, но есть незначительные неточности или упущены отдельные детали. Теоретические вопросы раскрыты, приведены основные определения и примеры. Практическое задание выполнено правильно, но возможны несущественные	Ответ частичный, раскрывает основные положения, но есть существенные пробелы или ошибки в теории. Некоторые определения отсутствуют или даны неверно, примеры не приведены либо не соответствуют вопросу. Практическое задание выполнено частично, есть ошибки в расчетах	Ответ не раскрывает основные вопросы билета, содержит грубые ошибки или существенные пробелы. Теоретические положения изложены неверно или отсутствуют. Практическое задание не выполнено либо выполнено неправильно, расчеты отсутствуют или неверны. Материал не усвоен, самостоятельность отсутствует.

использованы правильные методы и обоснования. Ответ демонстрирует глубокое понимание материала, самостоятельность мышления и умение применять знания на практике.	ошибки или недостаточно подробные пояснения. Понимание материала хорошее, умение применять знания продемонстрирова но.	или не все этапы решения отражены. Понимание материала поверхностное, самостоятельность ограничена.	
--	---	---	--

7 Основная учебная литература

1. Сапронова Н.П., Мосейкин В.В., Федотов Г.С. Геометрия недр: решение геолого-маркшейдерских задач в среде ГГИС Micromine: лабораторный практикум. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский дом НИТУ «МИСиС», 2019. – 89 с.

[Сайт] – URL: <https://www.micromine.kz/wp-content/uploads/2022/09/ЛП-Геометрия-недр-2019.pdf>

2. Рабочая тетрадь Майкромайн для геологического курса. Micromine 2021.5. Алматы: Micromine, 2022. 144 с.

[Сайт] – URL: <https://www.micromine.kz/wp-content/uploads/2022/12/Рабочая-тетрадь-Майкромайн-по-геологии-от-15.10.2021.pdf>

3. Горно-геологическая информационная система Micromine Origin: учебный мануал. Micromine, 2022. 120 с.

[Сайт] – URL: https://www.micromine.kz/wp-content/uploads/2023/04/Геологический_мануал_Micromine_Origin_от_28_12_2022.pdf

4. Захаров М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. С. Захаров, А. Г. Кобзев, 2021. - 116. ; прил. [12] л. ил.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/151681>

5. Балтыжакова Т. И. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / Т. И. Балтыжакова, 2022. - 115.

[Сайт] – URL: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/119613>

6. Бильдюк Е.В., Нарыжнова Е.Ю., Оника С.Г. Геоинформационные системы в горном деле: учебно-методический комплекс. — Минск: БНТУ, 2023. — 109 с.

[Сайт] – URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geoinformacionnyesistemyvgornomdele.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Журкин И. Г. Геоинформационные системы : учебное пособие для вузов / И. Г. Журкин, С. В. Шайтура; ред. И. Г. Журкин, 2009. - 272.

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
4. MICROMINE (8 модулей) 2009

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