

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a40837048057

1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра геотехнологий и безопасности производств



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы моделирования в геологии
(наименование дисциплины)

21.05.02 Прикладная геология
(код, наименование направления)

«Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»
(профиль подготовки)

Квалификация специалист
(бакалавр/специалист/магистр)
Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Одним из важнейших разделов геологических дисциплин изучающих математические методы подготовки геологов является курс «Математические методы моделирования в геологии». В этом курсе обучающиеся получают знания о возможностях использования математических методов и моделей в прикладных геологических исследованиях.

Цель освоения дисциплины: – формирование у будущих инженеров-геологов знаний, позволяющим рассматривать геологические процессы и явления, как объекты математического моделирования, со спецификой геологических задач, решаемых с помощью математических методов.

Задачи:

– получение практических навыков применения петрографических методов исследования углей в полевых и лабораторных условиях;

научиться выполнять расчёты;

научиться оценивать модели;

научиться интерпретировать полученные данные.

Дисциплина направлена на формирование:

- общепрофессиональных компетенций (ОПК – 6);
- профессиональных (ПК-3).

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в элетивную часть Блока 1 программы подготовки обучающихся по специальности 21.05.02 Прикладная геология, направленности (профилю) «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых».

Дисциплина реализуется кафедрой Геотехнологий и безопасности производств. Программа курса строится на предпосылке, что обучающиеся изучили курс «Математика», «Информатика», «Петрография», «Литология», «Основы учения о полезных ископаемых», «Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых», «Структурная геология», «Геохимические методы поисков и разведки». Дисциплина является предшествующей для изучения базовых дисциплин: «Математические методы в геологоразведочной практике», «Государственная итоговая аттестация», «Разведка и геолого-экономическая оценка полезных ископаемых», «Научно-исследовательская работа студента».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-6: способность работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты и ПК-3: анализ и моделирование геологических объектов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены:

- очная форма обучения - лекционные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.);
- заочная форма обучения - лекционные (4 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (100 ак.ч.)

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Математические методы моделирования в геологии» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты	ОПК-6	ОПК-6.1. Знать современное программное обеспечение общего, специального назначения, в том числе программы математического моделирования, цифровой обработки информации, средств трехмерной визуализации полученных результатов, в области своей профессиональной деятельности. ОПК-6.2. Уметь производить выбор программного обеспечения общего и специального назначения. ОПК-6.3. Владеть навыками работы с программным обеспечением общего и специального назначения.
Анализ и моделирование геологических объектов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования	ПК-3	ПК-3.1. Знать: основные законы распределения случайных величин; основные статистические методы анализа случайных величин; главные разновидности математических моделей пространственных переменных; основные методы интерполяции количественных геологических параметров. ПК-3.2. Уметь работать в стандартных компьютерных программах, используемых для анализа данных и моделирования геологических объектов, рассчитывать числовые характеристики моделей, проверять статистические гипотезы, строить диаграммы, проводить математическую обработку пространственных переменных. ПК-3.3. Владеть навыками моделирования геологических объектов, проектирования геологоразведочных выработок и подсчета запасов с использованием современных информационных технологий.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		8
Аудиторная работа, в том числе:	36	36
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	36	36
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	18	18
Аналитический информационный поиск	8	8
Работа в библиотеке	2	2
Подготовка к зачету	4	4
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	72
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 7 тем:

- тема 1 (Введение);
- тема 2 (Вероятностные модели.);
- тема 3 (Статистические модели);
- тема 4 (Статистические решения геологических задач);
- тема 5 (Корреляционно-регрессионные и многомерные модели);
- тема 6 (Анализ последовательностей данных);
- тема 7 (Анализ карт);

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоёмкость в ак.ч.
1	Введение	Цель и задачи курса. Общие сведения о применении математических методов и ЭВМ в геологии и примеры их использования. Основные типы геологических задач, решаемых с применением математических методов. Определение, основные свойства, виды используемых в геологии моделей. Геологические данные. Шкалы измерений. Структурная организация и системный анализ геологических данных	2	-	-	-	-
2	Вероятностные модели	Классификация вероятностных событий. Теоретические и статистические вероятности событий. Способы определения, основные формулы комбинаторики. Геометрические вероятности событий. Задача Бюффона. Вероятностные модели поисковых работ. Вероятность появления хотя бы одного события. Задача Ф. Писарева. Зависимость событий. Измерение силы связей между событиями. Коэффициент корреляции. Взаимосвязи нескольких событий. Корреляционная матрица. Корреляционная дендрограмма. Допустимые отклонения статистической и теоретической вероятности, их использование для оценки рудоносности геологических объектов. Вероятностная энтропия как структурная характеристика геологических систем. Определение, способы расчета, примеры использования.	2	Вероятностные модели Статистический и корреляционно- регрессионный анализ геологических данных	4 6	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	Статистические модели	Дискретные случайные величины. Ряды распределения. Интегральные ряды распределения. Непрерывные случайные величины. Плотность и интегральная функция распределения. Математическое ожидание случайной величины. Определение МО дискретной и непрерывной случайных величин. Дисперсия, стандартное отклонение и относительная вариация случайной величины. Способы их определения для дискретных и непрерывных случайных величин. Мода, медиана, асимметрия. эксцесс. Способы их определения для дискретных и непрерывных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное, нормальное распределения. Центральная предельная теорема. Нормированное нормальное распределение. Таблицы интегральной функции. Приближенные формулы. Нормализующие преобразования случайных величин. Логарифмически нормальное распределение. Специальные распределения случайных величин: "хи-квадрат" Стюдента, Фишера-Снедекора. Оценка случайных величин по результатам наблюдений. Генеральная и выборочная совокупности. Оценка основных и дополнительных параметров случайных величин: математического ожидания, дисперсии, стандартное отклонение, относительной	4	Анализ последовательнос тей геологических данных	4	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		вариации, асимметрии, эксцесса. Оценка интегральной функции распределения дискретной и непрерывной случайных величин по результатам несгруппированных наблюдений. Оценка медианы, плотности и интегральной функции распределения непрерывных случайных величин методом группирования данных. Графическое изображение: гистограмма, полигон, кумулятивные графики. Оценка моды и медианы. Оценка параметров распределения непрерывных случайных величин методом группирования данных. Интервальные оценки параметров распределения непрерывных случайных величин. Интервальная оценка математического ожидания. Определение числа наблюдений, обеспечивающих заданную точность оценки математического ожидания случайной величины					
4	Статистические решения геологических задач	Методология статистические критерии, ошибки 1-го и 2-го рода. Параметрические и непараметрические критерии. Приближенный критерий нормальности-логнормальности распределения. Сравнение двух средних значений независимых наблюдений над произвольно распределенными случайными величинами. Критерий Фишера. Критерий Стьюдента. Сравнение двух средних значений зависимых наблюдений над нормально распределенными случайными величинами. Проверка гипотезы об однородности	3	-	-	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		независимых групп наблюдений над нормально распределенными случайными величинами с разными дисперсиями. Критерий согласия Пирсона "хи-квадрат": проверка гипотезы о законе распределения сравнение двух наблюдаемых распределений. Сравнение теоретических и статистических вероятностей событий• статистических вероятностей событий в двух сериях наблюдений.					
5	Корреляционно-регрессионные и многомерные модели	Анализ взаимосвязей двух признаков: форма и сила связи, корреляционные поля. Коэффициент корреляции Пирсона: способы определения основных свойства, способы проверки гипотезы о значимости линейной связи. Коэффициент ранговой корреляции Спирмэна: способы определения, основные свойства, способы проверки гипотезы о значимости связи. Линейная регрессия двух признаков: уравнения, способы определения коэффициентов, способы проверки гипотезы о значимости линейной регрессии. Нелинейная регрессия двух признаков: уравнения, способы определения коэффициентов. Линеаризация нелинейных связей. Анализ многомерных данных: многокомпонентные геологические системы; структура многомерных геологических наблюдений: матрица геологических данных; основные операции с матрицами; общая схема анализа. Корреляционная матрица, способы	3	Анализ карт	4	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		графического изображения структуры корреляционной матрицы. Кластерный анализ. Корреляционная дендрограмма. Множественная линейная регрессия: общие сведения, способы определения коэффициентов линейной регрессии, примеры использования. Понятие о частной корреляции геологических признаков. Коэффициенты частной корреляции для 3-х признаков. Понятие о множественной корреляции геологических <u>признаков</u>. Коэффициенты множественной корреляции и линейной регрессии для 3-х признаков. Методы классификации многомерных данных: общие сведения, основные методы. Вероятностные методы оценки рудоносности. Информативности признаков. Информационные веса объектов. Линейные дискриминантные функции. Метод главных компонент. Распознавание образов					
6	Анализ последовательностей данных	Общие сведения о последовательностях данных. Пространственные и временные последовательности в геологии. Структура наблюдений. Последовательности данных. Способы выявления и оценки тренда: полиномиальные модели, ряды Фурье, способ «скользящего окна». Случайные функции. Автокорреляционные и структурные функции. Общие сведения о спектральном анализе данных. Взаимная корреляция последовательностей данных	2	-	-	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
7	Анализ карт	Общие сведения об анализе карт. Структура площадных геологических наблюдений. Способы выявления и оценки тренда: полиномиальные модели, двойные ряды Фурье, горногеологические модели, модели скользящих средних (фильтрация данных), дистанционное взвешивание. Геоэстатистические модели: вариограммы, кригинг	2	-	-	-	-
Всего аудиторных часов			18	18	18	-	-

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение	Цель и задачи курса. Общие сведения о применении математических методов и ЭВМ в геологии и примеры их использования. Основные типы геологических задач, решаемых с применением математических методов. Определение, основные свойства, виды используемых в геологии моделей. Геологические данные. Шкалы измерений. Структурная организация и системный анализ геологических данных	2	-	-	-	-
2	Вероятностные модели	Классификация вероятностных событий. Теоретические и статистические вероятности событий. Способы определения, основные	2	Вероятностные модели	2	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		формулы комбинаторики. Геометрические вероятности событий. Задача Бюффона. Вероятностные модели поисковых работ. Вероятность появления хотя бы одного события. Задача Ф. Писарева. Зависимость событий. Измерение силы связей между событиями. Коэффициент корреляции. Взаимосвязи нескольких событий. Корреляционная матрица. Корреляционная дендрограмма. Допустимые отклонения статистической и теоретической вероятности, их использование для оценки рудоносности геологических объектов. Вероятностная энтропия как структурная характеристика геологических систем. Определение, способы расчета, примеры использования.		Статистический и корреляционно-регрессионный анализ геологических данных	2		
Всего аудиторных часов			4	4		-	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение практических работ	Предоставление отчетов	24 - 40
Прохождение тестов 1, 2	Более 50% правильных ответов	36 - 60
Итого	—	60 - 100

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине «Математические методы моделирования в геологии» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

Не предусмотрено.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Не предусмотрены.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

1. Что такое критерий Пирсона?
2. Алгоритм решения задачи на нормальный закон распределения?
3. Практическое значение дисперсионного анализа?
4. Условия применения критерия Фишера?
5. Решение задачи на одну из пройденных тем, например: Распределяется ли пористость по нормальному закону?
6. Свойства кривой нормального распределения.

6.5 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)

1. Виды математических моделей в геологии
2. Корреляция событий
3. Группы геологических данных
4. Общие сведения о случайных величинах
5. Шкалы измерений
6. Закон распределения случайной величины
7. Структурная организация геологических данных
8. Линейная корреляция
9. Системный анализ данных
10. Классификация многомерных данных
11. Классификация событий
12. Последовательность событий

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Основы статистического анализа. Практ. По стат. Мет. И исслед. Операций с исп. Пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч.пос./ Э.А.Вуколов - 2 изд., испр. И доп. - М.: Форум:НИЦ Инфра-М, 2013. - 464 с.URL: <http://znanium.com/bookread.php?Book=369689>

2. Статистические методы в геологии : учебное пособие по курсу "Математические методы в геологии" / А. И. Бахтин, Е. М. Нуриева ; Казан. Федер. Ун-т .? Казань : [Казанский университет], 2013 .? 139, [1] с. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / С.В. Павлов. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2010. - 186 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?Book=217167> .

Дополнительная литература

3. Математическая статистика: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 205 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?Book=445667> .

4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для втузов.- М., «Высш. Ш-[кола», 1977.-479 с.

5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистика:. Учеб. пособие для студентов вузов.- М., «Высш. Школа» 1979.-400 с.

6. Каждан А.Б., Гуськов ОМ. Математические методы в геологии: Учебник для тузов.- М.: Недра, 1990.-251 с.

7. Гуськов О.И., Кушнарев П.И., Таранов СМ. Математические методы в геологии. Сборник задач: Учеб. Пособие для вузов.- М.: Недра, 1991.-205 с.

8. Боровиков В.П., Боровиков И.П. Stalistica - статистический анализ и обработка данных в средс Windows.- М.: Информ.-издат. дом «Филипп», 1998.- 608 с.

9. Гавришин А.И., Корадини А. Многомерный классификационный метод и его применение при изучении классификационных объектов.- М.: Недра, 1994.90 с.

10. Калинин В .М. Математическое моделирование и прогноз показателей месторождений: Справочник.- М.: Недра, 1993.- 319 с.

11. Математические методы и ЭВМ в поисково-разведочных работах: Учеб. пособие для вузов! М.С. Арабаджи, ЭА. Бакиров, В.С. Мильничук, Р.В. Сеньюков- М.: Недра, 1984.- 264 с.

Учебно-методические материалы и пособия, используемые студентами при изучении дисциплины

12. Заботина Н.П., Низамутдинов Н.М., Хасанова Н.М., Бахтин А.И. Методические указания по курсу Теория вероятностей. Казань: Изд-во Казанск. Ун-та, 2008. - 48 с.

13. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М.: Дашков и Ко, 2012. - 432 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?Book=354019>

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

8. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст: электронный.

9. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова: официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст: электронный.

10. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст: электронный.

11. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст: электронный.

12. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст: электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса предполагается использование информационных технологий как на аудиторных занятиях, так и при выполнении самостоятельной работы.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Мультимедийная аудитория</i>, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная, стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная – 2 шт.), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран. Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Компьютерный класс (25 посадочных мест)</i>, оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: <i>Учебные аудитории</i>, имеющие комплект карт и атласов, транспортиры, линейки, геодезические приборы (теодолиты и нивелиры), штативы, нивелирные рейки, отвесы, рулетки	ауд. <u>102</u> корп. <u>6</u> ауд. <u>215</u> корп. <u>6</u> ауд. <u>419</u> корп. <u>6</u> ауд. <u>114</u> корп. <u>6</u> ауд. <u>121</u> корп. <u>6</u> ауд. <u>202</u> корп. <u>6</u>

9 Лист согласования РПД

Разработал

Ст. пр. кафедры геотехнологий
и безопасности производств
(должность)


(подпись)

С. А. Лиман
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой


(подпись)

О.Л. Кизияров
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
геотехнологий и
безопасности производств

от 27.08. 20 24 г.

Декан факультета


(подпись)

О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
21.05.02 Прикладная геология


(подпись)

О.Л. Кизияров
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	