

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:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf81a057

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

Математическая статистика и планирование эксперимента
(наименование дисциплины)

2.8.8. Геотехнология, горные машины
(шифры научных специальностей, наименование научных специальностей)

Квалификация —

Форма обучения очная

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Математическая статистика и планирование эксперимента» является – формирование навыков использования методов планирования эксперимента, сбора и систематизации данных, численной обработки полученных результатов и корректной интерпретации результата экспериментального исследования.

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний об основных методах проведения и анализа результата экспериментальных исследований; освоение навыков использования методов математической статистики для анализа результатов экспериментальных исследований; формирование научного мышления, правильного понимания области и границ применимости методов планирования эксперимента;
- формирование умений планировать и проводить исследования, позволяющих получать достоверный результат с использованием основных инструментов математической обработки.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: «Математическая статистика и планирование эксперимента» является элективной дисциплиной в составе дисциплин Блока 2 «Образовательный компонент» и направлена на подготовку к научно-исследовательской деятельности обучающихся по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, реализуемой ФГБОУ ВО «Донбасский государственный технический университет» по научной специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Дисциплина реализуется кафедрой Геотехнологий и безопасности производств.

Основывается на базе родственных дисциплин, освоенных при предшествующем обучении по образовательным программам высшего образования – специалитета.

Является основой для подготовки аспиранта к научно-исследовательской деятельности и прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы).

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина осваивается на 1 курсе в осеннем семестре.

Виды контроля: промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

3 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4,0 зачётных единицы, 144 ч.

Самостоятельная работа аспиранта включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на самостоятельную работу аспиранта в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак. ч	Ак. ч
		1
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	–	–
Подготовка к практическим занятиям/семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	–	8
Подготовка к контрольной работе	–	–
Подготовка к коллоквиуму	–	–
Аналитический информационный поиск	25	25
Работа в библиотеке	16	16
Подготовка к зачету	4	4
Промежуточная аттестация – зачет (Э, З, Д/З)	Д/З	Д/З
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак. ч.	144
	з. е.	4,0

4 Содержание дисциплины

Дисциплина разбита на 18 тем:

- тема 1 (Содержание, цель и задачи дисциплины. Связь дисциплины с научно-исследовательской работой аспиранта);
- тема 2 (Прикладная статистика и методы анализа экспериментальных данных);
- тема 3 (Элементы теории вероятностей);
- тема 4 (Случайные величины);
- тема 5 (Элементы математической статистики);
- тема 6 (Предварительная обработка экспериментальных данных);
- тема 7 (Корреляционный анализ);
- тема 8 (Дисперсионный анализ);
- тема 9 (Регрессионный анализ);
- тема 10 (Планирование пассивного эксперимента);
- тема 11 (Факторные эксперименты);
- тема 12 (Предпланирование эксперимента);
- тема 13 (Планирование активного эксперимента (ПФЭ));
- тема 14 (Планирование активного эксперимента (ДФЭ));
- тема 15 (Проведение эксперимента);
- тема 16 (Статическая обработка экспериментальных данных);
- тема 17 (Планы второго порядка и другие планы);
- тема 18 (Методы поиска оптимального решения).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная 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	Содержание, цель и задачи дисциплины. Связь дисциплины с научно-исследовательской работой аспиранта	Предмет математической статистики и планирования эксперимента. Цель и задачи курса. Понятие о статистической модели. Решение задач математической статистики при выполнении научно-исследовательской работы аспиранта	2	Предварительное исследование выборки	4	—	—
2	Прикладная статистика и методы анализа экспериментальных данных	Статистическая совокупность и ее признаки. Статистическое наблюдение. Сводка и группировка статистического материала. Обобщающие статистические показатели	2			—	—
3	Элементы теории вероятностей	Теория вероятностей как наука. История возникновения и развития. Виды событий. Вероятность события. Различные подходы к определению вероятности. Аксиомы вероятности	2	Обработка результатов наблюдений над случайной величиной	4	—	—
4	Случайные величины	Случайные величины. Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Функция распределения вероятностей случайной величины	2			—	—
5	Элементы математической статистики	Математическая статистика как наука, ее задачи. Основные понятия. Описательная статистика Генеральная совокупность. Выборка. Выбор. Вариационный и статистический ряды. Дискретный статистический ряд. Интервальный статистический ряд. Эмпирическая функция распределения	2	Выбор объекта исследования, параметра оптимизации, влияющих факторов и уровней их варьирования	4	—	—
6	Предварительная об-	Вычисление характеристик эмпирических	2			—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоем- кость в ак. ч.
	работка эксперимен- тальных данных	распределений. Оценивание с помощью доверительного интервала. Статистические гипотезы. Отсев грубых погрешностей. Сравнение рядов наблюдений. Критерий согласия. Преобразование распределений к нормальному					
7	Корреляционный ана- лиз	Основные понятия. Ковариация. Корреля- ция. Парная корреляция. Корреляция Пир- сона. Коэффициенты корреляции. Другие корреляции. Критические значения	2	Проведение корреле- ционного анали- за данных	4	—	—
8	Дисперсионный ана- лиз	Сущность дисперсионного анализа. Одно- факторный дисперсионный анализ. Дис- персионный анализ многофакторного опы- та.	2			—	—
9	Регрессионный анализ	Основные понятия. Линейная модель пар- ной регрессии. Нелинейные модели парной регрессии	2	Регрессионный анализ (способ наименьших квад- ратов)	4	—	—
10	Планирование пас- сивного эксперимента	Общие сведения. Область применения пас- сивного эксперимента. Принципы плани- рования. Составление плана эксперимента	2			—	—
11	Факторные экспери- менты	Общие сведения. Многоуровневый фак- торный эксперимент. Представление ОРД факторов. Особенности гипотез, проверяе- мых в факторном эксперименте. Планы с тремя и более НП. Репрезентативность ЗП и обобщение о виде зависимости	2	Планирование пол- ного факторного эксперимента	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.
12	Предпланирование эксперимента	Общие сведения. Анализ априорной информации. Выбор исследуемых факторов. Оценка границ областей определения факторов. Выбор экспериментальной области факторного пространства	2			—	—
13	Планирование активного эксперимента (ПФЭ)	Общие сведения. Сущность. Сбор дополнительной информации об исследуемом объекте. Разбиение эксперимента на несколько этапов. Выбор уровней входных факторов	2	Планирование дробного факторного эксперимента	4	—	—
14	Планирование активного эксперимента (ДФЭ)	Общие сведения. Сущность. Выбор структуры уравнения регрессии и определение степени дробности ДФЭ. Выбор ведущих факторов и построение для них матрицы спектра плана. Построение матрицы спектра плана ДФЭ. Проверка пригодности полученного спектра плана	2			—	—
15	Проведение эксперимента	Поддержание стандартных условий эксперимента. Регистрация событий и их характеристики – частота, интенсивность, количественные параметры. Управление независимыми переменными. Протокол исследования. Предварительная оценка результатов	2	Экспериментальное определение экстремальных значений	4	—	—
16	Статическая обработка экспериментальных данных	Общие сведения. Генеральная и выборочная совокупности. Точечные оценки неизвестных параметров. Точечная оценка вероятности события	2			—	—
17	Планы второго порядка и другие планы	Трехуровневые планы Бокса (3k), планы Бокса-Уилсона, Бокса-Хантера, планы Ко-	2	Поиск оптимальных значений	4		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоем- кость в ак. ч.
		но. Отсеивающие эксперименты					
18	Методы поиска оптимального решения	Общие сведения. Методы нелинейной оптимизации. Методы линейной оптимизации. Многокритериальная оптимизация. Многошаговая оптимизация. Оптимизация в условиях неоднородности	2			—	—
Всего аудиторных часов			36	36		—	

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

5.1 Критерии оценивания

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

Всего по текущей работе в семестре обучающийся может набрать 100 баллов, в том числе:

- за выполнение практических заданий согласно таблице 2 рабочей программы – всего 80 баллов;
- устный опрос по изученному материалу – всего 20 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если аспирант набрал в течение курса 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 «Математическая статистика и планирование эксперимента» проводится по результатам работы за курс. В случае если полученная сумма баллов не устраивает аспиранта, во время промежуточной аттестации аспирант имеет право повысить итоговую оценку в форме устного собеседования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Шкала оценивания знаний

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

5.2 Домашнее задание

Не предусмотрено.

5.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Не предусмотрены.

5.4 Вопросы для подготовки к зачету

- 1) Определите предмет и метод математической статистики.
- 2) Что называют генеральной совокупностью?
- 3) Что называют выборкой?
- 4) Каковы основные требования к выборке?
- 5) Что такое вариационный и статистический ряды?
- 6) Что такое ряд распределения?
- 7) Что такое функция распределения?
- 8) Что такое эмпирическая функция распределения?
- 9) Что такое гистограмма?
- 10) Что такое несмещенность?
- 11) Что такое состоятельность?
- 12) Что такое эффективность?
- 13) Что такое асимптотическая относительная эффективность?
- 14) Что такое интервальные оценки?
- 15) Как построить доверительный интервал для среднего генеральной совокупности?
- 16) Какие особенности генеральной совокупности отражают выборочные оценки числовых характеристик?
- 17) Что называют группированным статистическим рядом?
- 18) Как строится гистограмма?
- 19) Как строится эмпирический ряд распределения?
- 20) Что такое эмпирическая функция распределения?
- 21) Чем простая гипотеза о законе распределения отличается от сложной?
- 22) Как вычисляется статистика Пирсона?
- 23) Как проверить гипотезу о законе распределения по критерию для НСВ и ДСВ? В чем различие этих процедур?
- 24) Что такое уровень значимости и мощность критерия?
- 25) Как найти асимптотическую значимость H_0 ?
- 26) Поясните различие двух способов проверки значимости H_0 : непосредственного и использующего переход к значениям теоретической функции распределения.
- 27) В чем отличие и ограничение критерия Колмогорова–Смирнова по сравнению с критерием 2?
- 28) Как строится эмпирическая функция распределения?
- 29) Как проверить гипотезу об однородности двух выборок?
- 30) Поясните идею проверки гипотез путем перехода к значениям теоретической функции распределения.
- 31) Что такое фактор и зависимая переменная (признак)?
- 32) Приведите примеры ситуаций, где полезен дисперсионный анализ.

- 33) Какая нуль-гипотеза проверяется в дисперсионном анализе?
- 34) Как звучит альтернативная гипотеза?
- 35) Сформулируйте основные условия применимости дисперсионного анализа.
- 36) Как оценивается внутригрупповая дисперсия?
- 37) Как вычислить внутригрупповую и межгрупповую суммы квадратов?
- 38) Как получить статистику Фишера (F-отношение)?
- 39) Как найти степени свободы для оценок дисперсий?
- 40) Как определить асимптотическую значимость полученного F-отношения?
- 41) Как найти критическое значение F по заданному уровню значимости?
- 42) Как оценить наименьший уровень значимости, на котором можно отвергнуть нуль-гипотезу?
- 43) Как оценить силу факторного влияния?
- 44) Какие особенности и возможности имеет двух и многофакторный анализ по сравнению с однофакторным?
- 45) Чем занимается корреляционный анализ?
- 46) Что можно сказать о связи двух случайных величин, выявив значимую отрицательную корреляцию между ними?
- 47) Как проверить значимость выборочного коэффициента корреляции Пирсона, Спирмена? Надежны ли результаты этой проверки?
- 48) Как получить корреляционную матрицу?
- 49) Что отражает коэффициент частной корреляции и как его рассчитать?
- 50) Что такое множественная корреляция?
- 51) Сформулируйте цели регрессионного анализа.
- 52) Чем отличаются линейные и нелинейные по параметрам модели регрессии?
- 53) В чем заключается идея метода наименьших квадратов и каковы условия его применимости?
- 54) Что называется планом регрессионного эксперимента?
- 55) Что такое дисперсионная матрица?
- 56) Как проверить значимость оценок коэффициентов регрессии?
- 57) Как посчитать коэффициент детерминации и о чем он говорит?
- 58) Как проверить адекватность регрессионной модели с помощью F-статистики Фишера?
- 59) F-статистики Фишера?
- 60) Как оценить адекватность модели по свойствам остатков?
- 61) В чем причина неудачи регрессионного анализа экономических показателей перерабатывающих заводов?
- 62) Как построить линию тренда, сглаживающую экспериментальные данные, найти ее параметры?

- 63) Для какой цели применяют дисперсионный анализ?
- 64) Назовите этапы проведения дисперсионного анализа.
- 65) Какие рекомендации Вы можете дать по выполненному Вами исследованию?
- 66) Для какой цели применяют диаграмму рассеивания?
- 67) Какие виды корреляционных зависимостей Вы знаете?
- 68) Как строится корреляционная матрица?
- 69) Какой величиной определяется теснота корреляционных связей?
- 70) Каковы этапы выполнения корреляционного анализа?
- 71) Зачем необходимо выполнять проверку случайности и независимости результатов измерений в выборке?
- 72) Каковы этапы выполнения проверки случайности и независимости результатов измерений в выборке?
- 73) Что называют факторами?
- 74) Для чего выполняют кодирование факторов?
- 75) Какие уровни факторов Вы знаете?
- 76) Что понимают под интервалом варьирования факторов?
- 77) Для каких целей выполняют априорное ранжирование факторов?
- 78) В чем заключается процедура эксперимента при априорном ранжировании факторов?
- 79) Как строят диаграмму рангов?
- 80) Какие факторы исключают из дальнейшего рассмотрения после выполнения априорного ранжирования факторов?
- 81) Дайте определение полному факторному эксперименту.
- 82) Какие этапы планирования и реализации полного факторного эксперимента?
- 83) Для какой цели выполняют рандомизацию опытов?
- 84) Для чего осуществляют проверку статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии?
- 85) Как влияет знак коэффициента регрессии на значение функции отклика?
- 86) Как осуществляют проверку уравнения на адекватность?
- 87) Какие задачи помогает решать планирование эксперимента при отыскании экстремальной области?
- 88) В чем заключается особенность градиентного метода при движении к оптимальной области?
- 89) Какова последовательность этапов выполнения планирования эксперимента при отыскании экстремальной области?
- 90) Каковы основные направления в теории планирования экспериментов?

- 91) В чем состоит задача экспериментатора по поиску математической модели?
- 92) Какой априорной информацией может обладать экспериментатор, приступая к поиску математической модели?
- 93) Какой эксперимент называется регрессионным?
- 94) Какими свойствами должны обладать оценки параметров разрабатываемых моделей?
- 95) Что понимается под экспериментом?
- 96) Что подразумевается под планированием эксперимента?
- 97) Каково назначение планирования эксперимента?
- 98) Какие свойства полного факторного эксперимента?
- 99) Каков принцип составления матрицы планирования эксперимента?
- 100) Какие свойства матрицы планирования?
- 101) Выбор верхнего и нижнего уровней факторов в эксперименте. Какие ограничения необходимо учитывать?
- 102) Для чего кодируются факторы при расчете коэффициентов уравнения регрессии?
- 103) Как осуществляется расчет параметров модели и оценка их значимости?
- 104) Как оценить адекватность линейной модели?
- 105) Понятия генерирующего соотношения и определяющего контракта, их назначение.
- 106) При отсутствии информации о взаимодействии факторов как выбирается реплика?
- 107) Если существует информация об эффектах взаимодействия, то как должна использоваться эта информация при выборе реплики?
- 108) Что такое «композиционный план второго порядка»?
- 109) Какое планирование обеспечивает равномерность распределения информации в уравнении функции отклика по всем направлениям?
- 110) Каковы свойства униформ-ротатабельных планов?
- 111) Каково расположение точек ротатабельного центрального композиционного плана (РЦКП)?
- 112) На скольких уровнях варьируется каждый фактор в РЦКП Бокса?
- 113) Как выбирается величина звездного плеча α и чему равно их количество в РЦКП?
- 114) Из каких блоков состоят композиционные планы, предложенные Боксом и Уильсоном?

5.5 Примерная тематика курсовой работы

Курсовой проект не предусмотрен.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Математическая статистика для горняков : учебно-методическое пособие / Л. Е. Подлипенская, С. И. Кулакова. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. — 165 с. — URL: <https://library.dontu.ru/download.php?rec=128777> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Организация и математическое планирование эксперимента : учебное пособие / С. И. Кулакова, Л. Е. Подлипенская, Д. А. Мельничук. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2021. — 121 с. — URL: <https://library.dontu.ru/download.php?rec=124119> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. — М. : Наука, 1988. — 480 с. — URL: <https://djvu.online/file/qnJJnydPT52pb> — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. — М. : Высшая школа, 2001. — 368 с. — URL: <https://djvu.online/file/Et3ojjv11GASL> — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.

3. Вершинин, В. И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента. / В. И. Вершинин, Н. В. Перцев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 236 с. — URL: <https://www.litres.ru/book/v-i-vershinin/planirovanie-i-matematicheskaya-obrabotka-rezultatov-himiche-66001686> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный (дата обращения 23.08.2024).

4. Медведев, П. В. Математическое планирование эксперимента : учебное пособие / П. В. Медведев, В. А. Федотов ; Оренбургский государственный университет. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. — 98 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481785> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный (дата обращения 23.08.2024).

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

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: <https://library.dontu.ru/> — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.
3. Сайт Национального фонда профессиональных квалификаций (НФПК) <http://univer.ntf.ru/p82aa1.html> .
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.
6. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://www.fgosvo.ru/>.
7. Сайт Национального фонда профессиональных квалификаций (НФПК) <http://univer.ntf.ru/p82aa1.html> .

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория</i>, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (киноэкран, персональный компьютер – 1 шт., Проектор NEC V260 XG), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок), широкоформатный экран. Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Компьютерный класс (23 посадочных места)</i>, оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: Системный блок AMI Mini PC 420 /Celeron 1,6 GHz/512Mb/80 Gb/ Integr – 18 шт. Мониторы – ACD 27" – 18 шт. Switch TP-Link DES1024 D 24 port – 1 шт. Switch D-Link 8 Port – 1 шт. Принтер матричный – Epson FX-1170 – 1 шт. МФУ M7100 DN – 1 шт. Доска маркерная магнитная – 1 шт.	ауд. <u>418</u> корп. <u>6</u> ауд. <u>419</u> корп. <u>6</u>

Лист согласования РПД

Разработал

и.о. зав. каф., доцент
(должность)


(подпись)

О. Л. Кизияров
(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 23.08. 2024 г.

Согласовано

Заведующий аспирантурой


(подпись)

М. А. Филатов
(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	