

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Отделение прикладной математики и информатики (302)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании отделения
Протокол № 7 от 28 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МАТЕМАТИКА»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Открытые горные работы

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью
Составитель программы: Дабаева Мария Жалсановна
Дата подписания: 04.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью
Утвердил: Дударева Оксана Витальевна
Дата подписания: 04.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-12 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК ОС-12.1, ОПК ОС-12.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-12.1	Использует принципы математического мышления, навыки употребления математической символики, применяет основные математические методы при решении практических задач	Знать основные понятия, методы и принципы математического моделирования, методы построения и исследования математических моделей в естественных науках, методы верификации математических моделей Уметь применять теоретическую базу для решения конкретных практических задач, ставить задачи исследования и оптимизации объектов на основе методов математического моделирования, развивать логику мышления, получать новые знания при выполнении практических и самостоятельных работ Владеть основными навыками статистической обработки экспериментальных данных, навыками применения технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики
ОПК ОС-12.3	Применяет математические методы и основы математического моделирования для решения практических задач	Знать основные понятия, методы и принципы математического моделирования, методы построения и исследования математических моделей в естественных науках, методы верификации математических моделей Уметь применять теоретическую базу для решения конкретных практических задач, ставить задачи исследования и оптимизации объектов на основе методов

		математического моделирования, развивать логику мышления, получать новые знания при выполнении практических и самостоятельных работ Владеть основными навыками статистической обработки экспериментальных данных, навыками применения технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Математика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Основы инженерной геодезии», «Основы электротехники», «Теоретическая механика», «Физика», «Экономика и менеджмент горного производства», «Производственная практика : преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 14 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 1	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	504	180	324
Аудиторные занятия, в том числе:	64	32	32
лекции	24	16	8
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	40	16	24
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	427	144	283
Трудоемкость промежуточной аттестации	13	4	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 1

№ 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	Линейная алгебра	1	4			1, 2	4	1, 2, 3, 4, 5	29	Тест
2	Аналитическая геометрия	2	2			3	2	1, 2, 3, 4, 5	23	Тест
3	Введение в математический анализ	3	2			4	2	1, 2, 3, 4, 5	21	Тест
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	4	2			5, 6	3	1, 2, 4, 5	13	Контрольная работа
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	5	2			7	1	2, 3, 3, 4, 5	27	Тест
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	6	4			8, 9	4	1, 2, 3, 4, 5	31	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		16				16		148	

Учебный год № 2

№ 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	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1	2			1, 2, 3	7	1, 2, 3, 4	72	Тест
2	Кратные и криволинейные интегралы	2	2			4, 5	6	1, 2, 3, 4	72	Контрольная работа
3	Теория числовых и функциональных рядов	3	2			6, 7, 8	8	1, 2, 3, 4	70	Тест
4	Теория вероятностей	4	2			9, 10	3	1, 2, 3, 4	69	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		8				24		292	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Линейная алгебра	Матрицы и действия с ними. Определители второго и третьего порядка и их свойства. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Векторы. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства и координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства, физический и геометрический смысл
2	Аналитическая геометрия	Прямая линия на плоскости. Взаимное расположение прямых линий на плоскости. Уравнения плоскости. Нормальный вектор плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Классификация кривых второго порядка. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола
3	Введение в математический анализ	Понятие функции одной переменной. Предел функции в точке. Свойства функций, имеющих предел. Непрерывность функции в точке, на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация. Классические пределы. Определение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Понятие комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа и его геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Определение производной. Основные правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Производные сложной функции или заданных параметрически. Производные высших порядков. Определение дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Приближенные вычисления значений функции с помощью дифференциала. Достаточные условия максимума и минимума. Наибольшее и наименьшее значение функции, непрерывной на отрезке. Точки перегиба.
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Понятие функции нескольких переменных. Предел функции в точке. Частные производные. Дифференцирование сложных функций. Дифференциалы высших порядков. Понятие локального экстремума функции двух переменных. Понятие условного экстремума функции двух переменных
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Методы интегрирования заменой переменного и по частям. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических функций. Задачи, приводящие к понятию

		определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Сходимость несобственные интегралов. Площадь плоской фигуры в декартовых и полярных координатах. Вычисление объемов тел вращения
--	--	---

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные и линейные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами
2	Кратные и криволинейные интегралы	Задачи, приводящие к двойным и тройным интегралам. Определение двойного и тройного интегралов, их свойства. Методы вычисления двойных и тройных интегралов. Применение кратных интегралов. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Свойства и вычисление
3	Теория числовых и функциональных рядов	Определение числового ряда. Необходимый и достаточные признаки сходимости числового ряда. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Понятие функционального ряда. Степенной ряд. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов. Приближенное решение дифференциальных уравнений.
4	Теория вероятностей	Случайные события. Понятие вероятностей. Формулы Бернулли и Пуассона. Случайные величины. Функция распределения и ряд распределения случайных величин.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических
---	---	----------------------

		часов
1	Определители и их свойства. Матрицы и действия над ними. Решение систем линейных алгебраических уравнений	2
2	Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Решение задач	2
3	Решение задач на темы: уравнение прямой на плоскости, уравнение плоскости и уравнение прямой в пространстве. Построение кривых и поверхностей второго порядка	2
4	Нахождение пределов функции. Классические пределы. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций при нахождении пределов	2
5	Нахождение производных функций с использованием основных правил дифференцирования. Производные сложных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Нахождение уравнений касательной прямой и нормали к графику заданной функции	2
6	Правило Лопиталя при нахождении пределов. Экстремумы функции. Точки перегиба	1
7	Функции многих переменных. Частные производные.	1
8	Вычисление неопределенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница для вычисления определенного интеграла.	2
9	Площадь плоской фигуры. Вычисление объемов тел вращения. Вычисление несобственных интегралов.	2

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Решение дифференциальных уравнений первого порядка	4
2	Дифференциальные уравнения высших порядков. Решение уравнений, допускающих понижение порядка	1
3	Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка	2
4	Задачи, приводящие к двойным и тройным интегралам. Методы вычисления двойных и тройных интегралов	4
5	Криволинейные интегралы 1-го и 2- рода. Свойства и вычисление	2
6	Числовые ряды. Необходимый и достаточные признаки сходимости числового ряда.	4

	Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница	
7	Нахождения радиуса и интервала сходимости степенного ряда	2
8	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Применение степенных рядов	2
9	Случайные события. Нахождение вероятностей. Применение формул Бернулли и Пуассона при решении вероятностных задач	2
10	Случайные величины.	1

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	12
2	Подготовка к зачёту	12
3	Подготовка к контрольным работам	72
4	Подготовка к практическим занятиям	6
5	Проработка разделов теоретического материала	42

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	8
2	Подготовка к контрольным работам	147
3	Подготовка к практическим занятиям	8
4	Проработка разделов теоретического материала	120

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: лекция с ошибкой

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

Методические указания по практическим занятиям для обучающихся по дисциплине "Математика" (заочная форма обучения) [Электронный ресурс]/Изд-во ИРНИТУ, 2019.
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=233>

Методические указания по практическим занятиям для обучающихся по дисциплине "Математика" (заочная форма обучения) [Электронный ресурс]/Изд-во ИРНИТУ, 2020.
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=366>

Методические указания по практическим занятиям для обучающихся по дисциплине "Математика" (заочная форма обучения) [Электронный ресурс]/Изд-во ИРНИТУ, 2021.
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=1265>

Методические указания по практическим занятиям для обучающихся по дисциплине "Математика" (заочная форма обучения) [Электронный ресурс]/Изд-во ИРНИТУ, 2022. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1768>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические указания по самостоятельным занятиям для обучающихся по дисциплине "Математика" (заочная форма обучения) [Электронный ресурс]/Изд-во ИРНИТУ, 2019. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=233>

Методические указания по самостоятельным занятиям для обучающихся по дисциплине "Математика" (заочная форма обучения) [Электронный ресурс]/Изд-во ИРНИТУ, 2020. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=366>

Методические указания по самостоятельным занятиям для обучающихся по дисциплине "Математика" (заочная форма обучения) [Электронный ресурс]/Изд-во ИРНИТУ, 2021. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1265>

Методические указания по самостоятельным занятиям для обучающихся по дисциплине "Математика" (заочная форма обучения) [Электронный ресурс]/Изд-во ИРНИТУ, 2022. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1768>

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 учебный год 1 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольные работы выдаются студентам после проведения лекционных и практических занятий. контрольные работы состоят из заданий по темам, предусмотренным РПД.

Критерии оценивания.

Контрольная работа считается сданной, если все задания их этой контрольной работы выполнены правильно и в полном объеме.

6.1.2 учебный год 1 | Тест

Описание процедуры.

Студенты проходят тестирования по предложенным темам.

Критерии оценивания.

Тест считается сданным, если даны верные ответы на 60% вопросов.

6.1.3 учебный год 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольные работы выдаются студентам после проведения лекционных и практических занятий. контрольные работы состоят из заданий по темам, предусмотренным РПД.

Критерии оценивания.

Контрольная работа считается сданной, если все задания их этой контрольной работы выполнены правильно и в полном объеме.

6.1.4 учебный год 2 | Тест

Описание процедуры.

Студенты проходят тестирования по предложенным темам.

Критерии оценивания.

Тест считается сданным, если даны верные ответы на 60% вопросов.

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
ОПК ОС-12.1	Глубоко и прочно усвоил теоретический материал, последовательно и четко его излагает. Умеет увязывать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение, владеет навыками и приемами выполнения практических задач, владеет методами построения математических моделей	Тестирование или устное собеседование
ОПК ОС-12.3	Глубоко и прочно усвоил теоретический материал, последовательно и четко его излагает. Умеет увязывать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение, владеет навыками и приемами выполнения практических задач, владеет методами построения математических моделей	Тестирование или устное собеседование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится после выполнения рабочего учебного плана для данной дисциплины в части установленного объема практических занятий, позволяющих объективно оценить степень усвоения студентом учебного материала. Зачет проводится в форме устного опроса.

Пример задания:

Даны три вектора $\vec{p} = \{3, -2, 1\}$, $\vec{q} = \{-1, 1, -2\}$, $\vec{r} = \{2, 1, -3\}$. Найти разложение вектора $\vec{s} = \{11, -6, 5\}$ по базису $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Выполнено правильно более 60% предложенных заданий	Выполнено правильно менее 60% предложенных заданий

6.2.2.2 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзамен проводится после выполнения рабочего учебного плана для данной дисциплины в части установленного объема лекций и практических занятий, позволяющих объективно оценить степень усвоения студентом учебного материала. Экзамен проводится в форме устного опроса.

Пример задания:

Вопрос 4. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины соответственно равны 12 и 2. Найти вероятность того, что случайная величина примет значение, заключенное в интервале ..

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся полностью и правильно ответил на вопросы билета. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала.	Обучающийся ответил на вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала.	Обучающийся ответил на вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала.	Обучающийся не полностью ответил на вопросы билета, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений.

7 Основная учебная литература

1. Пискунов Н. С.

Дифференциальное и интегральное исчисления : [Электронный ресурс] : в 2-х т. / Н. С. Пискунов. — Санкт-Петербург : Мифрил, 1996 — . — URL:

<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-0575.pdf>.

Т. 1. — 1996. — 416 с. — ISBN 5-86457-020-6.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-0575.pdf>.

2. Пискунов, Николай Семенович.

Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов : учеб. пособие : в 2 т. / Н. С. Пискунов. — 12-е изд. — Москва : Наука, 1978 — .

Т. 2. — 1978. — 575 с. — Б. ц.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-0575.pdf>.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Гмурман, Владимир Ефимович.

Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для втузов / В. Е. Гмурман. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 1979. — 400 с. : граф. — URL:

<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-8365.pdf>. — 0.75 p.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-8365.pdf>.

2. Письменный, Дмитрий Трофимович.

Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике / Дмитрий Письменный. — М. : Айрис-пресс, 2004. — 252 с. : а-ил. — (Высшее образование). — URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-9143.pdf>. — ISBN 5-8112-0970-3 : 90.50 p.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-9143.pdf>.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://grebennikon.ru/>

2. <https://www.iprbookshop.ru/>

3. <https://www.bookonline.ru/>

4. <https://www.rsl.ru>

5. <https://csl.isc.irk.ru/>

6. <https://window.edu.ru/>

7. <https://www.computer-museum.ru/>

8. <https://www.intuit.ru/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://e.lanbook.com>

2. <http://elibrary.ru>

3. <https://elib.istu.edu/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система + ПК с выходом в Internet. Комплект мебели, доска, маркер или мел Лицензионное программное обеспечение

2. Учебная аудитория для проведения проведения практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система + ПК с выходом в Internet. Лицензионное программное обеспечение.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся