

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра общеобразовательных дисциплин и ИТ-технологий

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМиНР
Полякова Н.О.
(подпись, расшифровка подписи)
«15» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ
«Б1.Д.Б.16 Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование направления подготовки)

Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования
(нефтегазодобычи)
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.16 Математика» /сост. Д.К.Афанасова-
Кумертау: ОГУ, 2025**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины – овладение студентами математическим аппаратом для анализа, моделирования и решения прикладных задач в системе теплоснабжения.

Задачи:

- изучить основные математические понятия необходимые для решения инженерных задач;
- овладеть основными приемами анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений прикладных задач;
- выработать у студентов умение самостоятельно расширять свои знания, проводить анализ прикладных инженерных задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.20 Техническая механика, Б1.Д.Б.23 Основы теории надежности и работоспособности технических систем, Б1.Д.Б.25 Теория транспортных процессов и систем, Б1.Д.Б.28 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения, Б1.Д.Б.29 Сопротивление материалов, Б1.Д.Б.30 Детали машин и основы конструирования, Б1.Д.Б.31 Основы конструкции и расчёта гидравлических и пневматических систем, Б1.Д.В.11 Организация и планирование производства, ФДТ.2 Металлорежущие станки и инструмент*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Применяет методы математического анализа, статистики, теории вероятности и математического моделирования в профессиональной деятельности	Знать: - математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений Уметь: - самостоятельно использовать математический аппарат, методы анализа и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении задач Владеть: - навыками применения соответствующего физико-математического аппарата при решении задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	72	360
Контактная работа:	50,25	51,25	35,25	136,75
Лекции (Л)	34	34	18	86
Практические занятия (ПЗ)	16	16	16	48
Консультации		1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа:	93,75	92,75	36,75	223,25
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	34,75	25,75	3,75	64,75
- подготовка к практическим занятиям;	30	25	3	58
- подготовка к рубежному контролю	20	15	3	38
- подготовка к экзамену	9	27	27	63
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Линейная алгебра	29	10	4	15
2	Векторная алгебра	19	2	2	15
3	Аналитическая геометрия	18	4	2	12
4	Комплексные числа	18	6		12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
5	Введение в математический анализ	14	4		10
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	18	4	4	10
7	Исследование функции с помощью производных	18	4	4	10
8	Теория многочленов	10			10
	Итого:	144	34	16	94

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
9	Неопределенный интеграл	27	8	4	15
10	Определенный интеграл	21	4	2	15
11	Функции нескольких переменных	21	4	2	15
12	Интегральное исчисление функции многих переменных	21	4	2	15
13	Дифференциальные уравнения	31	8	4	19
14	Ряды	23	6	2	15
	Итого:	144	34	16	94

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
15	Теория вероятностей и математическая статистика	72	18	16	38
	Итого:	72	18	16	38
	Всего:	360	86	48	226

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Линейная алгебра Матрицы: основные определения, классификация, операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение). Элементарные преобразования матриц, приведение к треугольному виду, транспонирование матриц, их свойства.

Определители. Вычисление определителей II, III порядка. Определители n-го порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке (столбцу).

Обратная матрица: определение, свойства. Применение обратной матрицы для решения систем.

Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы.

Системы m линейных уравнений с n неизвестными: основные определения, классификация. Решение системы m линейных уравнений с n неизвестными методом Гаусса.

Решение системы m линейных уравнений с n неизвестными по правилу Крамера.

Совместность системы линейных алгебраических уравнений. Однородные и неоднородные системы, теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.

Раздел 2. Векторная алгебра. Понятие линейного векторного пространства. Векторы. Декартова и полярная система координат. Поворот. Перенос. Проекция вектора на ось. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.

Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами. Координатное выражение, геометрический смысл. Координатное выражение.

Определение векторного и смешанного произведения; основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение.

Раздел 3. Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.

Плоскости в пространстве. Уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Кривые II порядка: эллипс, парабола, гипербола их геометрические свойства и канонические уравнения.

Поверхности II порядка: канонические уравнения, классификация, основные свойства. Исследование поверхностей методом сечения.

Раздел 4. Комплексные числа. Комплексные числа. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Арифметические операции над комплексными числами. Формула Муавра. Корни из комплексных чисел. Формула Эйлера и ее применение.

Раздел 5. Введение в математический анализ. Числовая последовательность. Арифметические операции над числовыми последовательностями. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.

Понятие функции. Область ее определения, способы задания функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции.

Предел функции в точке и бесконечности. Теоремы о пределах функций. Односторонние пределы.

Понятие функции, ограниченной на множестве и в окрестности точки. Теоремы об ограниченности функций, имеющих предел. Замечательные пределы.

Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Основные эквивалентности.

Понятие функции, непрерывной в точке. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность элементарных функций.

Односторонняя непрерывность. Классификации точек разрыва. Непрерывность функций на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточного значения. Теорема об обратной функции.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная функции в точке, её геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения, частного. Производная сложной функции, производная обратной функции. Производная параметрической и неявно заданной функции. Таблица производных.

Понятие дифференцируемости функции в точке. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции в точке. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции в точке. Уравнения касательной и нормали.

Дифференциал функции и его свойства. Связь дифференциала функции с производной. Геометрический смысл дифференциала, применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Производные и дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема Ферма, Роля, Лагранжа, Коши).

Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопитала.

Раздел 7. Исследование функций с помощью производных. Условия монотонности функций. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции, дифференцируемой на отрезке.

Исследование функции на выпуклость и вогнутость, точки перегиба.

Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построения графиков.

Раздел 8. Теория многочленов. Многочлены, теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.

Разложение рациональных дробей на простейшие.

Раздел 9. Неопределенный интеграл. Первообразные. Неопределенный интеграл и его свойства. Непосредственное интегрирование, интегрирование путем подведения под знак дифференциала. Метод подстановки: замена переменной, тригонометрические подстановки.

Интегрирование по частям.

Простейшие интегралы, содержащие квадратный трехчлен.

Интегрирование рациональных дробей: метод неопределенных коэффициентов, метод Остроградского.
Интегрирование иррациональных функций.

Интегрирование тригонометрических функций

Раздел 10. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.

Вычисление определенного интеграла. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

Приложение определенного интеграла.

Несобственные интегралы I и II рода, их свойства.

Раздел 11. Функции нескольких переменных. Определение функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность, геометрическое изображение.

Частные производные и их геометрический смысл.

Понятие дифференцируемости функции. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции.

Полное приращение полный дифференциал функций, связь с частными производными. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Производные от сложных функций и от функций, заданных неявно.

Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

Раздел 12. Интегральное исчисление функции многих переменных. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Двойной интеграл, как предел интегральных сумм. Геометрический смысл двойного интеграла. Свойства. Сведение двойного интеграла к повторному.

Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

Геометрические и физические приложения двойного интеграла

Тройной интеграл, как предел интегральных сумм. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных тройном интеграле.

Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения.

Раздел 13. Дифференциальные уравнения. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям I порядка. Решение уравнения, начальные условия. Задача Коши, теорема существования и единственности задачи Коши. Общее и частное решения, геометрический смысл общего и частного решения.

Дифференциальные уравнения с разделенными переменными. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

Однородные уравнения.

Линейные уравнения I порядка. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнение Бернулли.

Уравнения в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решения. Теорема Коши.

Уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные однородные дифференциальные уравнения, их свойства. Линейно зависимые и линейно независимые функции на отрезке. Вронскиан. Теоремы о вронскиане. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.

Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. Метод Лагранжа.

Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения со специальной правой частью.

Раздел 14. Ряды. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Арифметические операции над рядами: умножение на число, сложение, вычитание.

Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости ряда.

Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница

Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теоремы об абсолютной и условной сходимости ряда.

Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость Признак Вейерштрасса.

Степенные ряды. Теорема о Абеля. Интервал сходимости. Свойство степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена.

Раздел 15. Теория вероятностей и математическая статистика. Комбинаторика и её основные формулы. События. Виды событий. Операции над событиями. Вероятность события. Классическое, статистическое, геометрическое определения вероятности события. Свойства вероятности.

Теорема сложения вероятностей. Теоремы о вероятности противоположных событий, невозможных событий, событий, образующих полную группу.

Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения: теорема сложения вероятностей совместных событий, формула полной вероятности, формула Байеса.

Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Случайные величины: дискретные и непрерывные величины. Законы распределения дискретных случайных величин: многоугольник распределения, ряд распределения, функция распределения и её свойства, биномиальное распределение, распределение Пуассона.

Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства, среднее квадратическое отклонение. Непрерывная случайная величина, её функция распределения. Плотность распределения непрерывных случайных величин и её свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное, показательное и нормальное распределения.

Задача математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Виды выборки. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Точность оценки, надежность, доверительный интервал. Доверительные интервалы для параметров случайной величины, распределенной по нормальному закону.

Проверка статистических гипотез. Метод наибольшего правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Матрицы. Операции над матрицами. Определитель.	2
2	1	Системы линейных уравнений.	2
3	2	Операции над векторами.	2
4	3	Уравнения линий	2
5	6	Пределы	2
6	6	Дифференцирование. Производные высших порядков	2
7-8	7	Исследование функций с помощью производных	4
9	9	Непосредственное интегрирование. Замена переменной и интегрирование по частям	2
10	9	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций	2
11	10	Вычисление определенного интеграла	2
12	11	Функции нескольких переменных	2
13	12	Интегральное исчисление функции многих переменных	2
14	13	Дифференциальные уравнения первого порядка	2
15	13	Дифференциальные уравнения второго порядка	2
16	14	Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами	2
17-18	15	Классическое, геометрическое, статистическое определение вероятности	4
19-20	15	Теоремы сложения и умножения вероятностей	4
21	15	Формулы условной и полной вероятностей. Формула Байеса	2
22	15	Формулы Бернулли, Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	2
23	15	Числовые характеристики случайных величин	2
24	15	Статистические оценки параметров распределения	2
		Итого:	48

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс : учебник для бакалавров / В. С. Шипачев; [под ред. А. Н. Тихонова]. - 4-е изд., испр. и доп.. - Москва : Юрайт, 2014. - 607 с.. - (Бакалавр. Базовый курс) - ISBN 978-5-9916-3325-3.
2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/535729>

5.2 Дополнительная литература

1. Беришвили, О. Н. Математика : учебное пособие / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова. — Самара : СамГАУ, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-88575-733-1. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/392549>.
2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 755 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16210-3. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/544898>.
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / В. Е. Гмурман.- 12-е изд.. - Москва : Высшее образование, 2006. - 479 с.

5.3 Интернет-ресурсы

1. <http://www.mccme.ru/> URL: Московский центр непрерывного математического образования
2. <http://vilenin.narod.ru/Mm/Books/Books.htm> Математическая библиотека
3. <http://en.edu.ru/> Естественно-научный образовательный портал
4. Вестник Московского Университета. Серия 1. Математика. Механика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать» - периодическое научное издание отражает тематику важнейших направлений теоретических исследований по математике и механике. - <http://vestnik.math.msu.su/start-in-fr.html>
5. Алгебра и анализ: журнал.- Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В. А. Стеклова РАН <http://www.pdmi.ras.ru/AA>
6. Дифференциальные уравнения: журнал. – М.: МАИК "Наука /Интерпериодика".- <http://nasb.gov.by/eng/publications/difur/index.php>

5.4 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. - Операционная система Microsoft Windows
2. - Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. - Приложения Microsoft Visio
4. - Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite
5. - Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader
6. - Свободный файловый архиватор 7-Zip
7. - <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер
8. <http://newgdz.com/spravochnik> Справочник по высшей математике
9. <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала и ОГУ.

ЛИСТ согласования рабочей программы

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

код и наименование

Профиль: Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)

Дисциплина: B1.Д.Б.16 Математика

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2025

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
ООД и ИТ-технологий

наименование кафедры

протокол № 9 от "10" апреля 2025 г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
ООД и ИТ-технологий

наименование кафедры

подпись

Д.К.Афанасова
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ООД и ИТ-технологий
должность

подпись

Д.К.Афанасова
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 6 от « 15 » мая 2025г.

Председатель НМС

подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав.кафедрой ААХ

подпись

Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи