

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16 Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.16 Математика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от "17" января 2025 г.

Декан факультета
экономики и права
наименование факультета


подпись

О.Н. Григорьева
расшифровка подписи

Исполнители:
ст. преподаватель

должность


подпись

И.В. Балан
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР
должность


подпись

М.А. Зорина
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код наименование


личная подпись

О.С. Манакова
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись


расшифровка подписи

И.В. Балан

© Балан И.В., 2025
© Бузулукский гуманитарно-
технологический институт
(филиал) ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование математической культуры студентов; овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в профессиональной деятельности, изучения смежных дисциплин и продолжения образования; формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

Задачи:

– приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;

– получение представления о ценности математики, как науки и ее роли в естественнонаучных и инженерно-технических исследованиях;

– приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике; умения решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам; использования математических методов при решении задач будущей профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Электрические и электронные аппараты, Б1.Д.В.2 Основы электроэнергетики, Б1.Д.В.6 Компьютерное моделирование в профессиональной деятельности, Б1.Д.В.11 Надежность электроснабжения, Б1.Д.В.13 Переходные процессы в электроэнергетических системах, Б1.Д.В.14 Техника высоких напряжений*

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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3-В-1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной ОПК-3-В-2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений ОПК-3-В-3 Применяет математический аппарат теории	Знать: - основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, векторной алгебры, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, основы теории вероятностей и математической статистики, математического моделирования для решения стандартных задач

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	вероятностей и математической статистики ОПК-3-В-4 Применяет математический аппарат численных методов	профессиональной деятельности. Уметь: - применять основные элементарные математические модели для решения типовых учебных задач; - самостоятельно применять основные элементарные математические модели для решения учебных задач профессиональной направленности Владеть: - способностью к восприятию информации, обобщению и анализу; - математическими приемами и современными экспериментальными методами решения типовых и прикладных задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц (504 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180	144	504
Контактная работа:	13,5	21,5	13,5	48,5
Лекции (Л)	8	10	6	24
Практические занятия (ПЗ)	4	10	6	20
Консультации	1	1	1	3
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	0,5	1,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям)	166,5 +	158,5 +	130,5 +	455,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Линейная алгебра	46	2	2		42
2	Векторная алгебра	44	2			42
3	Аналитическая геометрия	46	2	2		42
4	Введение в математический анализ	44	2			42
	Итого:	180	8	4		168

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной	60	4	4		52
6	Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	54	2	2		50
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	66	4	4		58
	Итого:	180	10	10		160

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Числовые и функциональные ряды	48	2	2		44
9	Теория вероятностей	48	2	2		44
10	Основные понятия и методы математической статистики	48	2	2		44
	Итого:	144	6	6		132
	Всего:	504	24	20		460

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Линейная алгебра Матрицы, действия над ними. Понятие об определителе любого порядка, свойства определителей. Обратная матрица, ранг матрицы. Решение невырожденных систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Системы линейных уравнений. Матричная запись. Правило Крамера. Матричный способ решения невырожденной системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Исследование систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Билинейные и квадратичные формы. Понятие об итерационных методах решения систем уравнений.

Раздел 2 Векторная алгебра. Векторы, линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов и независимость векторов. Базисы в R^2 и R^3 Разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось. Прямоугольный базис. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, вычисление, применение. Условие коллинеарности, перпендикулярности и компланарности векторов. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы. Линейные операции над векторами. Норма вектора в евклидовом пространстве. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

Раздел 3 Аналитическая геометрия. Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой линии на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до

плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Общее задание кривых второго порядка и приведение их уравнений к каноническому виду. Прямая и плоскость в пространстве. Плоскость в пространстве, её уравнения. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды.

Раздел 4 Введение в математический анализ. Множества, операции над ними. Действительные числа. Числовые множества. Множество комплексных чисел. Промежутки действительных чисел. Окрестности. Верхняя и нижняя грани числовых множеств. Предел функции в точке, предел функции на бесконечности; односторонние пределы; замечательные пределы; бесконечно малые функции, их свойства; сравнение бесконечно малых; применение эквивалентных бесконечно малых к вычислению пределов. Непрерывность функций в точке; арифметические действия над непрерывными функциями; непрерывность функции на отрезке; классификация точек разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции. Основные свойства непрерывных функций.

Раздел 5 Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной. Понятие функции, дифференцируемой в точке, производная в точке, дифференциал функции, их геометрический смысл, механический смысл производной; правила дифференцирования; производные и дифференциалы высших порядков; формула Лейбница. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения: теоремы Ролля, Лагранжа и Коши; формула Тейлора с остаточным членом. Правило Лопиталя. Признак монотонности функции, экстремумы функции, отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке; выпуклость функции, точки перегиба; асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Первообразная, неопределенный интеграл, его свойства; методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла, приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы I рода, их вычисление и признаки сходимости. Несобственные интегралы II рода, их вычисление и признаки сходимости

Раздел 6 Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Условные и безусловные экстремумы функции нескольких переменных. Кратные интегралы. Вычисление двойного и тройного интегралов путем сведения к линейному. Замена переменных в кратных интегралах. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Криволинейные и поверхностные интегралы. Вычисление криволинейного интеграла путем сведения к линейному.

Раздел 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные определения. Поле направлений и изоклины. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общий вид, общее решение. Задача Коши. Метод понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка, свойства частных решений однородного уравнения. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Построение фундаментальной системы решений (ФСР) линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Системы дифференциальных уравнений.

Раздел 8 Числовые и функциональные ряды. Определение числового ряда, его сходимость и сумма. Необходимый признак сходимости ряда. Сравнение рядов с положительными членами; признаки сходимости Даламбера, Коши. Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды; область сходимости, методы ее определения. Теорема Абеля. Разложение функций в степенные ряды; применение степенных рядов в приближенных вычислениях

Раздел 9 Теория вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Теоремы умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Дискретные случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Мода и медиана. Непрерывные случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Законы больших чисел. Системы случайных величин.

Раздел 10 Основные понятия и методы математической статистики. Задача математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистическое распределение. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительные интервалы для параметров случайной величины, распределенной по нормальному закону. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Матрицы, действия над ними. Определители	2
2	3	Плоскость в пространстве. Прямая линия в пространстве. Поверхности	2
3	5	Способы дифференцирования	2
4	5	Неопределённый и определённый интеграл	2
5	6	Вычисление частных производных. Вычисление кратных интегралов	2
6	7	Дифференциальные уравнения первого порядка	2
7	7	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2
8	8	Сходимость числового ряда. Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд.	2
9	9	Элементы комбинаторики. Вычисление вероятностей зависимых и независимых событий	2
10	10	Выборка. Генеральная совокупность. Статистический ряд. Гистограмма	2
		Итого:	20

4.4 Контрольная работа (1, 2, 3 семестры)

Задания контрольной работы №1:

1) Вычислить матричный многочлен $A \cdot B + A^{-1} - 3$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$.

2) Решить систему линейных уравнений методом Крамера, матричным методом и методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6 \end{cases}$$

3) Даны координаты вершин пирамиды $A(2; 1; 5)$, $B(0; -2; 3)$, $C(1; 3; -1)$, $D(2; -1; 0)$. Найти: 1) уравнение прямой AB ; 2) уравнение плоскости ABC ; 3) длину высоты, проведенной из вершины D ; 4) площадь грани ABC ; 5) объём пирамиды.

4) Вычислить предел функции, не используя правило Лопиталья:

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x + 5}{3x^2 + 5x - 6}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}; 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^x.$$

$$5) \text{ Вычислить производную функции } y = 5x \cdot \sin x + \frac{x - 2}{x + 3}.$$

$$6) \text{ Исследовать функцию по общей схеме и построить график } y = \frac{x - 1}{x + 2}.$$

Задания контрольной работы №2:

1) Найти неопределенные интегралы. Правильность полученных результатов проверить дифференцированием в пунктах (а, б).

$$а) \int \frac{2x dx}{7 - 6x^2}; б) \int \frac{dx}{\sqrt{4 - x^2}}; в) \int \frac{(5 + x) dx}{x(x + 4)}; г) \int x \ln x dx; д) \int \frac{3^{ctg 3x}}{\sin^2 3x}; е) \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4x + 3}}.$$

2) Вычислить несобственные интегралы (либо доказать расходимость).

$$а) \int_0^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 1}; б) \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x}}.$$

3) Вычислить: а) площадь области, ограниченной данными линиями; б) объем тела, образованного вращением вокруг оси Ох кривой L

$$x^2 - y = 0, \quad x = -1, \quad y = 0.$$

4). Исследовать на экстремум функции нескольких переменных:

$$u = -2x^2 + xy - 4y^2 - x - 2y$$

5) Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям $y = y_0$ при $x = x_0$

$$а) y' = y^2, \quad y(1) = 3, \quad б) y'' + 2y' - 8y = x^2 + x + 1, \quad y'(0) = 1, \quad y(0) = 1.$$

Задания контрольной работы №3:

1) Исследовать числовые ряды на сходимость, используя: а) признак Даламбера; б) признак Коши.

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n} \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{3n+4}\right)^n$$

2) Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1)2^n}$

3) В состав ГРЭС входят 4 однотипных блока, находящихся в одинаковых условиях. Вероятность исправного состояния каждого блока равна 0,2. Определить вероятность отсутствия аварии на станции и вероятности аварийной работы ГРЭС с различным числом блоков.

4) Проверка качества выпускаемых деталей показала, что в среднем брак составляет М %. Найти наиболее вероятное число стандартных деталей в партии из N штук, отобранных наудачу. (значения параметров приведены в таблице)

M	N
5	25

5) Отказ элементов энергетической установки записан в таблице. Определить среднюю наработку на отказ \bar{x} , среднеквадратическое отклонение наработки на отказ σ_x , коэффициент вариации V.

x_i	2	3	4	5
p_i	0,1	0,3	0,2	0,4

6). Завод отправил на базу M изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна p . Найти вероятности того, что в пути будет повреждено изделий: а) ровно m ; б) хотя бы одно. (значения параметров приведено в таблице)

M	m	P
1000	2	0,001

7) Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения с надежностью 0,95, если известны выборочная средняя \bar{X} , объем выборки и среднее квадратическое отклонение σ .

\bar{X}	n	σ
24,15	169	5

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т.: учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07891-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/561852>

2 Балдин, К. В. Краткий курс высшей математики : учебник / К. В. Балдин, А. В. Рукоусев ; под общ. ред. К. В. Балдина. — 7-е изд. — Москва : Дашков и К°, 2025. — 510 с. : ил., табл., схем., граф. — (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=720251>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-394-06029-8.

5.2 Дополнительная литература

1 Денисов, В.И. Алгебра и геометрия: практикум: [Электронный ресурс] / В.И. Денисов, В.М. Чубич, О.С. Черникова; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 307 с.: ил. — (Учебники НГТУ). — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576183>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7782-3791-9.

2 Математический анализ : учебное пособие : [16+] / сост. С. Г. Мысливец ; Сибирский федеральный университет. — Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2021. — 189 с. : ил. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=706645>. — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.

3 Симушев, А. А. Высшая математика : учебное пособие : [16+] / А. А. Симушев, С. М. Зарбалиев, В. В. Григорьев ; ред. С. М. Зарбалиев ; Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД России. — Москва : Прометей, 2022. — 224 с. : граф. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700984>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-00172-357-8

5.3 Периодические издания

Высшее образование в России: журнал. — Москва: Московский госуд. Университет печати им. И. Федорова

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://mathhelpplanet.com/> – Математический форум с обсуждением и решением задач
2. <http://www.mathnet.ru/> – Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
3. <http://www.mccme.ru/> – Московский центр непрерывного математического образования
4. <https://www.lektorium.tv/moos> - «Лекториум», MOOK: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.11, Windows

LibreOffice, Microsoft Office

Sumatra PDF

Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

Яндекс браузер

Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>

Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>

Общероссийский математический портал. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения практических занятий (семинаров): стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска.

Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы.