

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.13 Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
(код и наименование направления подготовки)

Энергетика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.13 Математика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от «29» января 2021 г.

Декан факультета



О.Н. Григорьева

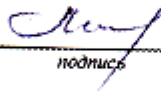
подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель

должность



подпись

С.А. Литвинова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



М.А. Зорина

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

О.С. Манакова

Заведующий библиотекой



личная подпись

Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры



личная подпись

И.В. Балан

расшифровка подписи

© Литвинова С.А., 2021

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование у студентов научного математического мышления, умения применять математический аппарат для исследования и решения профессиональных задач.

Задачи:

- обучение студентов основным понятиям и теоремам разделов математики;
- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий и их взаимной связи;
- формирование умений решения профессиональных задач с использованием математического аппарата;
- развивать умение самостоятельной работы с учебными пособиями и другой научной и математической литературой.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Экономическая теория*

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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	<u>Знать:</u> - основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, векторной алгебры, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, основы теории вероятностей и математической статистики. <u>Уметь:</u> - решать типовые задачи по основным разделам курса; - применять математические методы для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности. <u>Владеть:</u> - способностью к восприятию информации, обобщению и анализу; - навыками использования математического аппарата для решения практических задач в профессиональной деятельности.
ОПК-8 Способен осуществлять	ОПК-8-В-1 8.1 Демонстрирует	<u>Знать:</u> - основные разделы математики, в объеме

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	специальные научные знания, в том числе в предметной области	необходимом для осуществления профессионально-педагогической деятельности. Уметь: - решать все типовые задачи, соответствующие квалификации, а при необходимости уметь производить правильную постановку задач. Владеть: - методами применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	144	252
Контактная работа:	20,5	21,5	42
Лекции (Л)	10	10	20
Практические занятия (ПЗ)	10	10	20
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа:	87,5	122,5	210
- выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям.	+	+	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Линейная алгебра	18	2	2		14
2	Векторная алгебра	14	1	1		12
3	Аналитическая геометрия	16	1	1		14
4	Введение в анализ	18	2	2		14
5	Дифференциальное и интегральное исчисление	20	2	2		16

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	функций одной переменной					
6	Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	22	2	2		18
	Итого:	108	10	10		88

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	46	4	4		38
8	Числовые и функциональные ряды	34	2	2		30
9	Теория вероятностей	40	2	2		36
10	Основные понятия и методы математической статистики	24	2	2		20
	Итого:	144	10	10		124
	Всего:	252	20	20		212

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

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, гиперboloиды, параболоиды.

Раздел № 4 Введение в 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 преде-

лы; 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. Криволинейные 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. 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	Действия над матрицами. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	2
2	2, 3	Действия над векторами. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.	2
3	4	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	2
4	5	Вычисление определенных и несобственных интегралов.	2
5	6	Вычисление частных производных. Вычисление кратных интегралов.	2
6	7	Решение дифференциальных уравнений I порядка.	2
7	7	Решение дифференциальных уравнений II порядка.	2
8	8	Сходимость числового ряда. Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд.	2
9	9	Элементы комбинаторики. Вычисление вероятностей зависимых и независимых событий. Дискретные и непрерывные случайные величины	2
10	10	Выборочные характеристики. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров распределения.	2
		Итого:	20

4.4 Контрольная работа (2, 3 семестры)

Задания контрольной работы №1:

Задание 1. Вычислить матричный многочлен $A \cdot B + A^{-1} - 3$, если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

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

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

Задание 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) объем пирамиды.

Задание 4. Вычислить предел функции, не используя правило Лопиталя:

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

Задание 5. Исследовать функцию по общей схеме и построить график $y = \frac{x-1}{x+2}$.

Задание 6. 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) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+4x+3}}$.

Задание 7. Вычислить несобственные интегралы (либо доказать расходимость).

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

Задание 8. Вычислить: а) площадь области, ограниченной данными линиями; б) объем тела, образованного вращением вокруг оси Ох кривой L

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

Задание 9. Исследовать на экстремум функции нескольких переменных:

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

Задания контрольной работы №2:

Задание 1. Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям $y = y_0$ при $x = x_0$

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

Задание 2. Исследовать числовые ряды на сходимость, используя: а) признак Даламбера; б) признак Коши.

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

Задание 3. Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1)2^n}$

Задание 4. 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.

Задание 5. 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

Задание 6. 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

Задача 7. 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

Задание 8. 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

5.1 Основная литература

Данилов, Ю.М. Математика: Учебное пособие / Ю.М. Данилов, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; Под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 496 с. – ISBN 978-5-16-010118-7. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=471655>.

Балдин, К.В. Высшая математика: учебник [Электронный ресурс] / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва: Издательство «Флинта», 2016. - 361 с.: табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

5.2 Дополнительная литература

Высшая математика [Электронный ресурс] / Т.А. Кузнецова, Е.С. Мироненко, С.А. Розанова и др.; ред. С.А. Розанова. – Москва: Физматлит, 2009. – 167 с. – ISBN 978-5-9221-1004-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68379>.

Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач: учеб. пособие [Электронный ресурс] / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. – 3-е изд., перераб. – Москва: Физматлит, 2013. – Ч. 1. – 217 с. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1500-1. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606>.

Макаров, Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Е.В. Макаров, К.Н. Лунгу. – Москва: Физматлит, 2009. – Ч. 2. – 383 с. – ISBN 978-5-9221-0756-3. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82250>.

Балдин, К.В. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебник [Электронный ресурс] / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев; ред. К.В. Балдин. - Москва: Издательство «Флинта», 2010. - 245 с. - Библиогр.: с. 460-461 - ISBN 978-5-9765-0314-4. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79333>

Жуковская, Т.В. Высшая математика в примерах и задачах: в 2 ч. [Электронный ресурс] / Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова, А.И. Урусов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. – Ч. 1. – 130 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498922>

5.3 Периодические издания

Высшее образование в России: журнал. – Москва: Московский гос. ун-т печати им. И. Федорова, 2011-2020.

Высшее образование сегодня: журнал. – Москва: Логос, 2012-2018.

5.4 Интернет-ресурсы

Exponenta.ru – образовательный математический веб-сайт. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru>.

ARTSPB.COM. Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование. – Режим доступа: <http://www.artspb.com>.

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

Операционная система Microsoft Windows

Офисные приложения Microsoft Office

Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

Яндекс-браузер

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

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

СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/

Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.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 Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, электронные библиотечные системы.