

Минобрнауки России

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

Кафедра физики, информатики и математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.7 Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

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

Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Физики, информатики и математики

наименование кафедры

протокол № 6 от «31» января 2018 г.

Первый заместитель директора по УР



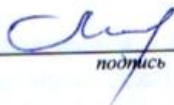
Е.В. Фролова

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность



подпись

С.А. Литвинова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов

код наименование



личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись



Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

© Литвинова С.А., 2018

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2018

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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.19 Экономическая теория, Б.1.Б.28 Специальные главы математики*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, векторной алгебры, математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, основы теории вероятностей и математической статистики для решения стандартных задач профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять основные элементарные математические модели для решения учебных задач под руководством преподавателя;- самостоятельно применять основные элементарные математические модели для решения учебных задач;- самостоятельно применять основные элементарные математические модели для решения учебных задач профессиональной направленности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- способностью к восприятию информации, обобщению и анализу;- методами математического описания физических и экономических явлений и процессов в профессии.	<p>ОПК-3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	126	126	72	324
Контактная работа:	17,5	16,5	17,5	51,5
Лекции (Л)	8	8	4	20
Практические занятия (ПЗ)	8	8	12	28
Консультации	1		1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	0,5	1,5
Самостоятельная работа:	108,5	109,5	54,5	272,5
- выполнение контрольной работы (КонтрР);	+	+	+	
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);				
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);				
- подготовка к практическим занятиям.				
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Линейная алгебра	26	2	2		22
2	Векторная алгебра	22	2			20
3	Аналитическая геометрия	28	2	2		24
4	Введение в анализ	24		2		22
5	Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной	26	2	2		22
	Итого:	126	8	8		110

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной	42	2	2		38
6	Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	40	2	2		36
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	44	4	4		36
	Итого:	126	8	8		110

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Числовые и функциональные ряды	22	2	2		18
9	Теория вероятностей	26		6		20
10	Основные понятия и методы математической статистики	24	2	4		18
	Итого:	72	4	12		56
	Всего:	324	20	26		276

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 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 Лопиталю. Признак монотонности функции, экстремумы функции, отыска-

ние 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. Знакопередающиеся 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. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
2	3	Плоскость в пространстве. Прямая линия в пространстве. Поверхности.	2
3	4	Предел функции. Непрерывные функции.	2
4	5	Техника дифференцирования. Дифференциал функции.	2
5	5	Неопределённый и определённый интеграл.	2
6	6	Вычисление частных производных. Вычисление кратных интегралов.	2
7	7	Решение дифференциальных уравнений I порядка.	2
8	7	Решение дифференциальных уравнений II порядка.	2
9	8	Сходимость числового ряда. Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд.	2
10	9	Элементы комбинаторики. Вычисление вероятностей зависимых и независимых событий.	2
11-12	9	Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики.	4
13-14	10	Выборка. Генеральная совокупность. Статистический ряд. Гистограмма.	4
		Итого:	28

4.4 Контрольная работа (1, 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) объём пирамиды.

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

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

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

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

Задание 7. Найти неопределённые 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) $\int \frac{3^{ctg^3 x}}{\sin^2 3x}$; е) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+4x+3}}$.

Задания контрольной работы №2:

Задание 1. Вычислить несобственные интегралы (либо доказать расходимость).

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

Задание 2. Вычислить: а) площадь области, ограниченной данными линиями; б) объем тела, образованного вращением вокруг оси Oх кривой L

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

Задание 3. Найти все частные производные первого и второго порядка функции нескольких переменных:

$$u = x^3 - 2x^2y - y^2 + 11z + 3.$$

Задание 4. Исследовать на экстремум функции нескольких переменных:

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

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

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

Задания контрольной работы №3:

Задание №1. 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 №2. Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1)2^n}$

Задание №3. Для нормальной работы автобазы на линии должно быть не менее K машин, а имеется их L. Вероятность невыхода каждой машины на линию равна p. Найти вероятность нормальной работы автобазы на ближайший день (значения параметров приведены в таблице).

L	K	P
10	8	0.2

Задание № 4. Проверка качества выпускаемых деталей показала, что в среднем брак составляет M %. Найти наиболее вероятное число стандартных деталей в партии из N штук, отобранных наудачу. (значения параметров приведены в таблице)

M	N
5	25

Задание № 5. Отказ элементов энергетической установки записан в таблице. Определить среднюю наработку на отказ \bar{x} , среднее квадратическое 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 № 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

Задание № 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

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, 2011-2018.

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

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.exponenta.ru> – Образовательный математический веб-сайт.

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

<https://educon.by/index.php/materials/hmath> – Высшая математика. Учебные материалы.

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 ОГУ, электронные библиотечные системы.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.