Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.15 Математика»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
(код и наименование специальности)

Автомобильная техника в транспортных технологиях
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.15 Математика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук
наименование кафедры

протокол № 6 от "18" 02 2022 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра геометрии и компьютерных наук — подпись — А.Е. Шухман
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент — подпись — Е.Н. Рассоха
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства — личная подпись — Якушин Н.Н
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись — Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — И.В. Крючкова
расшифровка подписи

№ регистрации 112284

© Рассоха Е.Н., 2022
© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- реализация требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки специалистов по направлению 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Задачи:

1) теоретический компонент:

- изучить основные понятия и разделы математики;

- уметь применять математические знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;

2) познавательный компонент:

- получить представление о значимости математической науки в естественнонаучных и инженерно-технических исследованиях;

- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по математике;

3) практический компонент:

- уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;

- уметь определять корректность постановки задачи;

- использовать математический аппарат для решения прикладных задач;

- использовать математические методы при решении задач будущей профессиональной деятельности;

- разрабатывать математические модели

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.17 Теоретическая механика, Б1.Д.Б.18 Сопротивление материалов, Б1.Д.Б.19 Теория механизмов и машин, Б1.Д.Б.20 Детали машин и основы конструирования, Б1.Д.Б.21 Теплотехника, Б1.Д.Б.23 Метрология, стандартизация, Б1.Д.Б.24 Основы конструкции и расчёта гидравлических и пневматических систем, Б1.Д.Б.25 Электротехника и электрооборудование наземных транспортно-технологических средств, Б1.Д.Б.26 Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств, Б1.Д.Б.27 Надежность машин, Б1.Д.Б.28 Основы научных исследований, Б1.Д.Б.29 Информационные технологии в профессиональной деятельности, Б1.Д.Б.30 Управление техническими системами, Б1.Д.Б.32 Теория колёсных транспортно-технологических средств, Б1.Д.В.1 Строительная механика машин, Б1.Д.В.13 Основы производственной логистики, Б1.Д.В.14 Организация и планирование производства, Б1.Д.В.15 Экономика предприятия*

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 ставить и решать инженерные и	ОПК-1-В-1 Применяет методы математического анализа, статистики,	**Знать:** теоретический

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	теории вероятности и математического моделирования в профессиональной деятельности	материал дисциплины. **Уметь:** применять систему математических знаний в решении математических и прикладных задач в изучаемой области **Владеть:** методами математического моделирования объектов, встречающихся в профессиональных задачах в изучаемой области.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц (540 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**180**	**216**	**540**
Контактная работа:	**68,25**	**61,25**	**61,25**	**190,75**
Лекции (Л)	34	34	34	102
Практические занятия (ПЗ)	34	26	26	86
Консультации		1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**75,75**	**118,75**	**154,75**	**349,25**
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	ЛР	
1	Элементы линейной алгебры	28	6	6	-	16
2	Элементы векторной алгебры	24	4	4	-	16
3	Линейные пространства	15	2	2	-	11
4	Элементы аналитической геометрии	19	4	4	-	11

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Введение в анализ	27	8	8	-	11
6	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	27	8	8		11
7	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	14	2	2	-	10
	Итого:	144	34	34		76

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Интегральное исчисление функций одной переменной	66	14	12	-	40
9	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	60	12	8		40
10	Интегральное исчисление функции многих переменных	54	8	6		40
	Итого:	180	34	26		120

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
11	Числовые и функциональные ряды	48	4	4	-	40
12	Обыкновенные дифференциальные уравнения	60	10	10	-	40
13	Теория вероятностей	58	10	8	-	40
14	Основные понятия и методы математической статистики	50	10	4	-	36
	Итого:	216	34	26		156
	Всего:	540	102	86		352

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Элементы линейной алгебры

Определители, их свойства, вычисление.

Матрицы, действия над ними, виды матриц, преобразования, обратная матрица, ранг матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений: основные понятия и определения. Методы решения СЛУ: метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод.

Раздел № 2 Элементы векторной алгебры

Прямоугольная система координат в R^3, координаты вектора, действия над векторами, заданными в координатной форме. Скалярная проекция вектора на ось: определение, свойства, геометрический смысл координат.

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления, приложения.

Раздел № 3 Линейные пространства

Линейное пространство: определение, примеры линейных пространств. Понятие линейной зависимости и независимости системы векторов, критерий линейной зависимости системы векторов в n-мерном пространстве. Базис пространства, координаты вектора. Матрица перехода от одного базиса к другому. Формулы для связи координат одного и того же вектора в двух базисах одного и того же линейного пространства. Многочлены. Основная теорема алгебры.

Раздел № 4 Элементы аналитической геометрии

Прямая в R^2. Плоскость и прямая в R^3: различные способы задания, взаимное расположение.

Полярная система координат на плоскости.

Поверхности, основные свойства, классификация.

Раздел № 5 Введение в анализ

Множества, операции над ними. Логические символы. Отображения и функции. 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 № 6 Дифференциальное 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 Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши.

Раздел № 7 Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков

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.

Раздел № 8 Интегральное исчисление функций одной переменной

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 № 9 Дифференциальное исчисление функции многих переменных

Функция многих переменных: определение, предел, непрерывность; свойства непрерывных функций; производная, дифференциал и частные производные функции многих переменных; достаточное условие дифференцируемости; касательная плоскость и нормаль к поверхности; дифференцирование сложных функций; частные производные высших порядков, свойства смешанных производных; дифференциалы высших порядков; формула Тейлора для функций многих переменных; экстремум.

Раздел № 10 Интегральное исчисление функции многих переменных

Кратные интегралы: определение, условия существования и свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратном интеграле, криволинейные координаты.

Определение криволинейных интегралов первого и второго рода, их свойства и правила вычисления. Формула Грина.

Некоторые геометрические и физические приложения кратных, криволинейных интегралов.

Раздел № 11 Числовые и функциональные ряды

Определение числового ряда, его сходимость и сумма. Необходимый признак сходимости ряда. Сравнение рядов с положительными членами; признаки сходимости Даламбера, Коши.

Знакочередующиеся 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 № 12 Обыкновенные дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение уравнения. Задача Коши. Общее и частное решения уравнения.

Основные виды уравнений интегрируемых в квадратурах.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Раздел № 13 Теория вероятностей

Введение. Пространство элементарных событий, алгебра событий, случайное событие, виды событий. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности. Комбинаторика.

Действия над событиями. Вероятность суммы, произведения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.

Дискретные случайные величины, ряд распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

Непрерывные случайные величины. Функция распределения, дифференциальная функция, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

Виды распределения. Нормальное распределение и его свойства.

Закон больших чисел.

Система 2^x случайных величин. Законы ее распределения. Вероятность попадания случайной точки на заданный прямоугольник.

Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Нормальный закон распределения на плоскости.

Раздел № 14 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	Вычисление определителей. Свойства определителей.	2
2	1	Матрицы, операции над ними.	2
3	1	Решения систем линейных уравнений	2
4	2	Линейные операции над векторами. Координаты вектора, действия над векторами, заданными в координатной форме. Скалярное произведение векторов.	2
5	2	Векторное и смешанное произведения векторов.	2
6	3	Различные примеры векторных пространств. Матрица перехода от одного базиса к другому. Формулы для связи координат одного и того же вектора в двух базисах одного и того же линейного пространства.	2
7	4	Уравнения плоскости. Различные способы задания, взаимное расположение.	2
8	4	Прямая в R^2 и R^3: различные способы задания, взаимное расположение. Взаимное расположение прямой и плоскости.	2
9	5	Действия над комплексными числами.	2
10	5	Предел функции. Раскрытие неопределенности	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		$"\frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty"$.	
11	5	Предел функции. 1-ый замечательный предел. Раскрытие неопределенности $"\frac{0}{0}"$.	2
12	5	Эквивалентные бесконечно малые функции. Нахождение предела функции с помощью эквивалентных бесконечно малых функций.	2
13	6	Табличные производные функций. Правила дифференцирования.	2
14	6	Производные сложных функций.	2
15	6	Дифференциал функции. Приближенное нахождение значения функции с помощью дифференциала функции. Задачи на геометрический и механический смысл производной.	2
16	6	Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	2
17	7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции. Нахождение асимптот функции.	2
18	8	Непосредственное интегрирование с помощью табличных интегралов.	2
19	8	Интегрирование с помощью замены переменной.	2
20	8	Интегрирование функции по частям.	2
21	8	Интегрирование рациональных функций.	2
22	8	Интегрирование некоторых тригонометрических и простейших иррациональных функций.	2
23	8	Вычисление определенных интегралов. Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла.	2
24	9	Область определения, непрерывность и предел функции нескольких переменных.	2
25	9	Частные производные функции нескольких переменных.	2
26	9	Дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
27	9	Экстремумы функции нескольких переменных.	2
28	10	Вычисление двойных интегралов.	2
29	10	Решение прикладных задач с помощью двойного интеграла.	2
30	10	Вычисление криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода.	2
31	11	Исследование числовых рядов с положительными членами.	2
32	11	Исследование знакопеременных числовых рядов. Область сходимости функционального степенного ряда.	2
33	12	Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделяющимися переменными, линейные.	2
34	12	Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные, в полных дифференциалах.	2
35	12	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2
36	12	Дифференциальные уравнения высших порядков:	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		однородные с постоянными коэффициентами.	
37	12	Дифференциальные уравнения высших порядков: неоднородные с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2
38	13	Классическое определение вероятности события. Сумма и произведение событий. Элементы комбинаторики. Правила сложения и умножения вероятности.	2
39	13	Формула полной вероятности. Формула Бейеса.	2
40	13	Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения. Основные числовые характеристики.	2
41	13	Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения. Основные числовые характеристики.	2
42	14	Выборка. Генеральная совокупность. Статистический ряд. Гистограмма.	2
43	14	Статистические оценки параметров распределения.	2
		Итого:	86

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: Учебник / В. С. Шипачев.- М.: Высш. шк., 2001, 2002, 2004, 2006, 2007, 2008. - 479 с.

2. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике: Учебное пособие / В.С. Шипачев. – М.: Высш. Шк., 2001, 2003, 2004, 2005, 2009. – 304 с.

3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебное пособие / В.Е. Гмурман. – М: Высш. шк., 2001, 2003, 2004, 2005, 2006, 2008, 2010, 2012, 2013. – 479 с.

4. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебное пособие / В.Е. Гмурман. – М: Высш. шк., 2000, 2002, 2003, 2004, 2006, 2008, 2016. – 404 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч.ч.1. учебное пособие для вузов/ П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – 6 изд. – М.: ООО Изд-во ОНИКС : ООО Изд. Мир и образование, 2005. – 304 с.; ч.2 – 416 с.

2. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий па высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие / Кузнецов, Л. А. 6-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 240 с.

3. Рассоха, Е. Теория вероятностей : учебное пособие / Е. Рассоха, Л. Анциферова, И. Березина; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 243 с.

4. Кытманов, А. М. Математический анализ [Текст] : учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов [и др.]; под общ. ред. А. М. Кытманова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. федер. ун-т, Ин-т математики. - Москва : Юрайт, 2014. - 607 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 601. - Предм. указ.: с. 602-607. - ISBN 978-5-9916-2808-2.

5.3 Периодические издания

Не предусмотрены

5.4 Интернет-ресурсы

https://universarium.org/catalog - курс лекций по высшей математике
https://www.lektorium.tv/ course/30990 - курс «Теория вероятностей»;
https://www.lektorium.tv/ course/30986 - курс «Математический анализ»;
https://www.lektorium.tv/ node /33718 - курс «Основы математической статистики»;
https://www.lektorium.tv/ course/26552 - курс «Высшая алгебра»;

5.5 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. Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader;

4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru

5. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://bigenc.ru/.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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 ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины