

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.02.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 6; 2 семестр - 7; 3 семестр - 3; всего - 16
Часов (всего) по учебному плану:	576 часа
Лекции	1 семестр - 32 часа; 2 семестр - 48 часа; 3 семестр - 16 часов; всего - 96 часа
Практические занятия	1 семестр - 32 часа; 2 семестр - 64 часа; 3 семестр - 32 часа; всего - 128 часа
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	1 семестр - 2 часа; 2 семестр - 2 часа; всего - 4 часа
Самостоятельная работа	1 семестр - 149,5 часа; 2 семестр - 137,5 часа; 3 семестр - 59,7 часа; всего - 346,7 часа
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Контрольная работа Тестирование Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	1 семестр - 0,5 часа;
Экзамен	2 семестр - 0,5 часа;
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;
	всего - 1,3 часа

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Капицына Т.В.
	Идентификатор	R2b1e4b7e-KapitsynaTV-1a69b3e3

Т.В. Капицына

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Губина Н.А.
	Идентификатор	R324007cd-GubinaNA-c823f965

Н.А. Губина

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А. Щербатов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: получение теоретической подготовки и приобретение практических навыков в области линейной алгебры и аналитической геометрии..

Задачи дисциплины

- освоение базовых понятий аналитической геометрии;
- освоение базовых понятий линейной алгебры;
- освоение математических методов, лежащих в основе решения физических и технических задач;
- формирование математической базы, необходимой для последующего изучения дисциплин образовательной программы;
- изучение базовых понятий дифференциального исчисления;
- изучение базовых понятий интегрального исчисления;
- освоение базовых понятий теории вероятностей и математической статистики;
- освоение математических методов, лежащих в основе анализа статистических данных в физических и технических задачах.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИД-4 _{ОПК-1} Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	знать: - основные понятия и теоремы математического анализа функции одной переменной (основные понятия и теоремы теории предельного перехода, понятия производной и дифференциала, их физический и геометрический смысл, понятия неопределенного и определенного интеграла, основные методы их вычисления, основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях). уметь: - вычислять производные, дифференциалы и решать стандартные задачи с непосредственным применением этих понятий; - проводить полное исследование поведения функции и строить графики; - находить первообразную, значение определенного интеграла, длины кривых, площади фигур и объемы тел вращения.
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ	ИД-6 _{ОПК-1} Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	знать: - основные термины, понятия и определения линейной алгебры и аналитической геометрии. уметь: - производить основные операции над

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
естественных и технических наук, а также математического аппарата		матрицами и вычислять определители; - использовать векторный и координатный методы решения геометрических задач.
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИД-7 _{ОПК-1} Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	знать: - основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функций нескольких переменных; - дифференциальные операции в скалярных и векторных полях, а также интегральные характеристики векторных полей; - основные понятия и теоремы теории числовых и функциональных рядов. уметь: - вычислять кратные интегралы в различных системах координат; - вычислять криволинейные и поверхностные интегралы; - находить суммы ряда и решать вопрос о сходимости рядов; - вычислять частные производные и дифференциалы, применять аппарат дифференциального исчисления функций нескольких переменных для решения различных типовых задач; - раскрывать основные типы неопределенностей при вычислении пределов; - исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений.
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИД-8 _{ОПК-1} Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	знать: - терминологию и основные утверждения теории вероятностей и математической статистики; - основные законы распределения случайных величин. уметь: - получать точечные оценки параметров распределения, строить доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии нормального распределенного количественного признака, проводить проверку статистических гипотез; - вычислять основные числовые

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		характеристики дискретной и непрерывной случайной величины, определять вероятность попадания случайной величины в заданный промежуток; - вычислять вероятности случайного события, используя основные положения комбинаторики и теории вероятностей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение (далее – ОПОП), направления подготовки 08.03.01 Строительство, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц, 576 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Линейная алгебра	66	1	12	-	12	-	-	-	-	-	42	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Линейная алгебра" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], Раздел I § 1.- 2., Раздел II § 1.- 6., Раздел III § 1.- 3., Раздел V § 1.- 3, Раздел VI §§ 1, 2, 4 [2], §§ 1- 4, 14, 15, 20, 22-26 [3], Раздел X [4], II: № 1.36, 5.2, 5.14, 5.22, 5.30, 5.38, 5.56, 5.58, 5.70, 5.82, 5.106, 5.10, 5.18, 5.150, 5.154, 6.14, 6.16, 6.20, 6.24, 6.34, 6.64, 7.4, 7.14, 7.32, 7.40, 7.54, 8.12, 8.20, 8.24, 3.18, 3.32, 3.36, 3.44, 3.56, 9.6, 9.8, 9.14, 9.20, 9.30, 9.34, 1.12, 1.16, 1.20, 1.22
1.1	Матрицы и определители	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	
1.2	Системы линейных уравнений	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	
1.3	Линейные операторы	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	
2	Аналитическая геометрия	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Аналитическая геометрия" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], §§ 5, 12, 13, 8-10 [3], Раздел IX [4], II: 4.5, 4.10, 4.12, 4.14, 4.2III: № 1.2, 1.4, 1.8, 1.12, 1.24, 1.36, 1.42, 1.46, 1.50, 1.52,
2.1	Аналитическая геометрия	22		4	-	4	-	-	-	-	-	-	14	

														2.10, 2.12, 2.14, 3.6, 3.8, 3.12, 3.18, 3.22, 4.2, 4.12, 4.26, 4.29, 4.33, 4.37, 4.45, 4.464, 4.30, 4.34
3	Пределы и непрерывность функции одной переменной	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Пределы и непрерывность функции одной переменной" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], §§ 3.1- 3.6, 3.9, 3.10, 4.20 [6], Раздел I [8], IV: № 2.5-2.12, 2.21-2.28, 2.51-2.56, 2.61-2.76, 2.83-2.90, 8.5-8.10, 8.23-8.30, 10.3-10.6, 10.13-10.20.
3.1	Пределы	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	46		8	-	8	-	-	-	-	-	30	-	
4.1	Дифференцирование	22		4	-	4	-	-	-	-	-	14	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Дифференциальное исчисление функции одной переменной" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], §§ 4.1- 4.11, 4.13, 4.14, 4.16- 4.19, 4.22 [6], Раздел II, III [8], IV: № 3.3-3.8, 3.13-3.18, 3.41-3.54, 3.59-3.62, 3.67-3.70, 3.79-3.97, 3.103-3.108, 3.115-3.120, 4.13-4.22, 7.5-7.8, 5.9-5.12, 5.21-5.24, 6.3-6.8, 9.32, 9.33, 9.41-9.47, 11.21-11.24.
4.2	Графики	24		4	-	4	-	-	-	-	-	16	-	
5	Интегральное исчисление функции одной переменной	24		4	-	4	-	-	-	-	-	16	-	
5.1	Интегральное исчисление функции одной переменной	24		4	-	4	-	-	-	-	-	16	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u>

														[5], §§ 5.1, 5.2, 5.6, 5.7, 6.1- 6.4, 7.1- 7.3, 6.8- 6.11 [6], Раздел IV [8], IV: № 17.27-18.41, 18.51-18.68, 19.5-19.9, 19.23-19.29, 20.1-20.5, 21.1-21.6, 22.1-24.18, 25.1-25.15.
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	216.0		32	-	32	-	2	-	-	0.5	116	33.5	
	Итого за семестр	216.0		32	-	32	2		-		0.5	149.5		
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	58	2	14	-	18	-	-	-	-	-	26	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], §§ 4.1- 4.11, 4.13, 4.14, 4.16- 4.19, 4.22 [8], IV: № 3.3-3.8, 3.13-3.18, 3.41-3.54, 3.59-3.62, 3.67-3.70, 3.79-3.97, 3.103-3.108, 3.115-3.120, 4.13-4.22, 7.5-7.8, 5.9-5.12, 5.21-5.24, 6.3-6.8, 9.32, 9.33, 9.41-9.47, 11.21-11.24
6.1	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	58		14	-	18	-	-	-	-	-	26	-	
7	Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ	86		20	-	26	-	-	-	-	-	40	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], Раздел VII, VIII [7], §§ 2.1-2.4, 2.6-2.10, 2.11, 3.1-3.4, 3.7-3.9, 3.12-3.15. [8], VII: № 1.7-2.4, 2.16-3.5, 3.17-4.4, 4.11-4.13, 5.3-5.6, 6.4-6.7, VIII: №. 1.17-1.24, 2.4-2.12.
7.1	Кратные интегралы	44		10	-	14	-	-	-	-	-	20	-	
7.2	Векторный анализ	42		10	-	12	-	-	-	-	-	20	-	
8	Последовательности и ряды	72		14	-	20	-	-	-	-	-	38	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Последовательности и ряды" подготовка к
8.1	Последовательности и	24		6	-	6	-	-	-	-	-	12	-	

	ряды													выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе
8.2	Теория числовых и функциональных рядов	48		8	-	14	-	-	-	-	-	26	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], Раздел VI [7], §§ 2.1-2.6, 9.1-9.7, 9.8-9.15, 4.1-4.4, 4.11-4.14 [8], IV: № 1.5-1.11, 1.33-1.43, 1.47, 1.48, VI: № 1.1-1.6, 1.23-1.28, 2.15-2.26, 2.37-2.40, 2.51-3.4, 3.13-3.16, 4.7-4.14, 5.7-5.17, 5.39-5.45, 6.7-6.18
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	252.0		48	-	64	-	2	-	-	0.5	104	33.5	
	Итого за семестр	252.0		48	-	64	2		-		0.5	137.5		
9	Теория вероятностей	56	3	10	-	26	-	-	-	-	-	20	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Теория вероятностей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [9], Главы 1- 8, 10,11 [10], Главы 1, 2 (2.1 – 2.13) [11], Раздел II, Задачи 1-22, 25-33
9.1	Теория вероятностей	56		10	-	26	-	-	-	-	-	20	-	
10	Математическая статистика	34		6	-	6	-	-	-	-	-	22	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Математическая статистика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [9], Главы 9, 13 [10], Глава 3 [11], Раздел II, Задачи 34-37, 41
10.1	Математическая статистика	34		6	-	6	-	-	-	-	-	22	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.0		16	-	32	-	-	-	-	0.3	42	17.7	
	Итого за семестр	108.0		16	-	32	-		-		0.3	59.7		
	ИТОГО	576.0	-	96	-	128	4		-		1.3	346.7		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Линейная алгебра

1.1. Матрицы и определители

Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Транспонированная матрица. Определители и их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Обратная матрица..

1.2. Системы линейных уравнений

Определение и свойства линейного пространства. Подпространства линейного пространства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Базис и координаты. Размерность линейного пространства. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Преобразование базиса и координат. Существование решения системы m линейных уравнений с n неизвестными. Квадратные системы и формулы Крамера. Однородные системы линейных уравнений: общее решение и фундаментальная совокупность решений (ФСР). Неоднородные системы линейных уравнений: структура общего решения..

1.3. Линейные операторы

Определение линейного оператора, действующего в линейном пространстве. Матрица линейного оператора. Действия над линейными операторами. Обратный оператор. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Инвариантные подпространства. Понятие квадратичной формы и ее матрицы. Преобразование матрицы квадратичной формы при линейном преобразовании переменных. Канонический вид квадратичной формы. Закон инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы. Приведение к каноническому виду уравнения кривой второго порядка и уравнения поверхности второго порядка..

2. Аналитическая геометрия

2.1. Аналитическая геометрия

Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение, его свойства. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное произведение (свойства и геометрический смысл). Смешанное произведение и его свойства. Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой в пространстве.

3. Пределы и непрерывность функции одной переменной

3.1. Пределы

Множества, операции над ними. Понятие функции. Предел функции в точке. Свойства пределов. Непрерывные функции в точке. Свойства непрерывных функций. Асимптотические разложения. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Точки разрыва, их классификация. Асимптоты.

4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

4.1. Дифференцирование

Понятие производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Дифференциал. Производные высших порядков. Возрастание и убывание функции в точке. Локальный экстремум. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа. Правило Лопиталя.

4.2. Графики

Выпуклость функции. Достаточные условия выпуклости функции. Точки перегиба. Полное исследование функции. Формула Тейлора. Параметрически заданные функции. Построение графиков функций.

5. Интегральное исчисление функции одной переменной

5.1. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле. Методы интегрирования функций различного типа. Определённый интеграл и его геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определённого интеграла: площадь, длина дуги (криволинейный интеграл первого рода), объём тела вращения и другие. Несобственный интеграл с бесконечным пределом. Абсолютная и условная сходимость. Теоремы сравнения.

6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

6.1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент. Существование и дифференцируемость неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных.

7. Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ

7.1. Кратные интегралы

Кратные (двойные и тройные) интегралы. Вычисление площадей, объёмов, приложения кратных интегралов в механике. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Площадь поверхности.

7.2. Векторный анализ

Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл. Формула Остроградского-Гаусса. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Криволинейный интеграл второго рода. Свойства. Формула Грина. Циркуляция. Формула Стокса. Ротор векторного поля и его физический смысл. Потенциальное поле, условия потенциальности. Интеграл в потенциальном поле.

8. Последовательности и ряды

8.1. Последовательности и ряды

Ряды с положительными членами. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, Коши; интегральный признак Коши.

8.2. Теория числовых и функциональных рядов

Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье. Условия сходимости и свойства суммы.

9. Теория вероятностей

9.1. Теория вероятностей

Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Классическая теоретико-вероятностная модель. Условная вероятность. Независимость. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. Случайные величины и функции распределения. Числовые характеристики случайных величин. Законы больших чисел. Центральные предельные теоремы..

10. Математическая статистика

10.1. Математическая статистика

Выборка и выборочные характеристики. Точечное оценивание параметров генеральной совокупности. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Проверка гипотезы о математическом ожидании нормальной генеральной совокупности. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотезы согласия по критерию хи-квадрат..

3.3. Темы практических занятий

1. Матрицы, арифметические действия над ними и их свойства. Понятие определителя для квадратной матрицы и его вычисление. Алгебраические дополнения и миноры. Обратная матрица, её нахождение;
2. Определение и свойства линейного пространства. Подпространства линейного пространства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Базис и координаты. Размерность линейного пространства. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Преобразование базиса и координат;
3. Системы m линейных уравнений с n неизвестными. Квадратные системы и формулы Крамера. Однородные системы линейных уравнений: общее решение и фундаментальная совокупность решений (ФСР). Неоднородные системы линейных уравнений: структура общего решения;
4. Линейный оператор, действующий в линейном пространстве. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора;
5. Квадратичные формы и приведение их к каноническому виду. Критерий Сильвестра знакоопределённости квадратичных форм;
6. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение, его свойства. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное произведение (свойства и геометрический смысл). Смешанное произведение и его свойства. Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой в пространстве;
7. Дифференцирование функций. Касательная и нормаль к кривой. Дифференцирование сложной функции;
8. Производные высших порядков. Дифференциал функции;
9. Формула Тейлора. Исследование функций с помощью производных высших порядков;
10. Исследование функций с помощью производной и построение эскиза графика;
11. Исследование кривых, заданных параметрическими уравнениями и уравнениями в полярных координатах;
12. Простейшие приёмы интегрирования. Интегрирование по частям. Замена переменной в неопределённом интеграле;
13. Определённый интеграл. Замена переменных. Интегрирование по частям;
14. Интегрирование иррациональностей;
15. Интегрирование тригонометрических выражений;

16. Асимптоты графика функции. Точки разрыва;
17. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг;
18. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций;
19. Условный экстремум. Метод Лагранжа;
20. Ряд Тейлора и его приложения;
21. Тригонометрический ряд Фурье;
22. Интегрирование рациональных функций;
23. Функции нескольких переменных: предел, непрерывность;
24. Касательная плоскость и нормаль к поверхности;
25. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования;
26. Степенной ряд. Область сходимости степенного ряда. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда;
27. Бесконечно малые функции и их свойства. Асимптотические разложения. Вычисление пределов;
28. Двойной интеграл в декартовых и в полярных координатах;
29. Тройной интеграл в декартовых, цилиндрических и в сферических координатах;
30. Приложения кратных интегралов;
31. Поверхностные интегралы первого и второго рода;
32. Поток векторного поля через незамкнутую и замкнутую поверхность (вычисление по определению и по формуле Остроградского-Гаусса);
33. Криволинейные интегралы первого и второго рода;
34. Специальные виды полей (соленоидальное, потенциальное поле);
35. Формула Тейлора. Экстремум функции двух переменных;
36. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Сумма ряда;
37. Сходимость рядов с положительными членами. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, Коши, интегральный;
38. Знакопеременные числовые ряды. Теорема Лейбница, оценка остатка ряда;
39. Работа силового поля. Циркуляция векторного поля вдоль замкнутого контура. Теорема Стокса;
40. Множества и операции над ними. Понятие функции. Элементарные функции и их графики. Предел функции в точке. Простейшие приемы вычисления;
41. Частные производные. Дифференцируемость, полный дифференциал;
42. Дифференцирование сложной функции. Производные неявных функций;
43. Основы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки);
44. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности;
45. Алгебра событий. Теоремы умножения и сложения вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса;
46. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Простейший поток событий;
47. Законы распределения дискретных случайных величин;
48. Законы распределения и числовые характеристики непрерывных случайных величин;
49. Нормальный закон распределения случайных величин. Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева;
50. Выборка и выборочные характеристики. Точечное оценивание параметров генеральной совокупности. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности;
51. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия хи-квадрат. Ошибки первого и второго рода.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Линейная алгебра"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Аналитическая геометрия"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Пределы и непрерывность функции одной переменной"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Линейная алгебра"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Аналитическая геометрия"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ"
7. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Последовательности и ряды"
8. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Теория вероятностей"
9. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Математическая статистика"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)										Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Знать:												
основные понятия и теоремы математического анализа функции одной переменной (основные понятия и теоремы теории предельного перехода, понятия производной и дифференциала, их физический и геометрический смысл, понятия неопределенного и определенного интеграла, основные методы их вычисления, основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях)	ИД-4 _{ОПК-1}			+								Контрольная работа/Пределы
основные термины, понятия и определения линейной алгебры и аналитической геометрии	ИД-6 _{ОПК-1}		+									Контрольная работа/Аналитическая геометрия, Системы линейных уравнений
основные понятия и теоремы теории числовых и функциональных рядов	ИД-7 _{ОПК-1}								+			Контрольная работа/Теория числовых и функциональных рядов
дифференциальные операции в скалярных и векторных полях, а также интегральные характеристики векторных полей	ИД-7 _{ОПК-1}							+				Контрольная работа/Векторный анализ
основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функций нескольких переменных	ИД-7 _{ОПК-1}						+					Контрольная работа/Функций нескольких переменных
основные законы распределения случайных величин	ИД-8 _{ОПК-1}									+		Контрольная работа/Случайные величины и их числовые характеристики
терминологию и основные утверждения теории вероятностей и математической статистики	ИД-8 _{ОПК-1}									+	+	Тестирование/Основы ТВ и МС
Уметь:												

находить первообразную, значение определенного интеграла, длины кривых, площади фигур и объемы тел вращения	ИД-4 _{ОПК-1}					+						Контрольная работа/Графики, Интегралы
проводить полное исследование поведения функции и строить графики	ИД-4 _{ОПК-1}				+							Контрольная работа/Графики, Интегралы
вычислять производные, дифференциалы и решать стандартные задачи с непосредственным применением этих понятий	ИД-4 _{ОПК-1}				+							Контрольная работа/Дифференцирование
использовать векторный и координатный методы решения геометрических задач	ИД-6 _{ОПК-1}		+									Контрольная работа/Аналитическая геометрия, Системы линейных уравнений
производить основные операции над матрицами и вычислять определители	ИД-6 _{ОПК-1}	+										Контрольная работа/Матрицы и определители
исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений	ИД-7 _{ОПК-1}	+										Контрольная работа/Аналитическая геометрия, Системы линейных уравнений
раскрывать основные типы неопределенностей при вычислении пределов	ИД-7 _{ОПК-1}			+								Контрольная работа/Пределы
вычислять частные производные и дифференциалы, применять аппарат дифференциального исчисления функций нескольких переменных для решения различных типовых задач	ИД-7 _{ОПК-1}						+					Контрольная работа/Функций нескольких переменных
находить суммы ряда и решать вопрос о сходимости рядов	ИД-7 _{ОПК-1}								+			Контрольная работа/Последовательности и ряды
вычислять криволинейные и поверхностные интегралы	ИД-7 _{ОПК-1}							+				Контрольная работа/Векторный анализ
вычислять кратные интегралы в различных системах координат	ИД-7 _{ОПК-1}							+				Контрольная работа/Кратные интегралы

вычислять вероятности случайного события, используя основные положения комбинаторики и теории вероятностей	ИД-8 _{ОПК-1}									+		Контрольная работа/Основные понятия и теоремы теории вероятностей
вычислять основные числовые характеристики дискретной и непрерывной случайной величины, определять вероятность попадания случайной величины в заданный промежуток	ИД-8 _{ОПК-1}									+		Тестирование/Основы ТВ и МС
получать точечные оценки параметров распределения, строить доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии нормального распределенного количественного признака, проводить проверку статистических гипотез	ИД-8 _{ОПК-1}										+	Расчетно-графическая работа/Математическая статистика

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Аналитическая геометрия, Системы линейных уравнений (Контрольная работа)
2. Графики, Интегралы (Контрольная работа)
3. Дифференцирование (Контрольная работа)
4. Матрицы и определители (Контрольная работа)
5. Пределы (Контрольная работа)

2 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Векторный анализ (Контрольная работа)
2. Кратные интегралы (Контрольная работа)
3. Последовательности и ряды (Контрольная работа)
4. Теория числовых и функциональных рядов (Контрольная работа)
5. Функций нескольких переменных (Контрольная работа)

3 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Математическая статистика (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы ТВ и МС (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Случайные величины и их числовые характеристики (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

Экзамен (Семестр №2)

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

Зачет с оценкой (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Бутузов, В. Ф. Линейная алгебра в вопросах и задачах : Учебное пособие для вузов / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая, А. А. Шишкин. – М. : Физматлит, 2001. – 248 с. - ISBN 5-922100-22-X. ;
2. Бугров, Я. С. Высшая математика: В 3 т. Т.1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : Учебник для вузов по инженерно-техническим специальностям / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – 5-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2003. – 288 с. – (Высшее образование: Современный учебник). - ISBN 5-7107-6554-6. ;
3. Кузнецов, Л. А. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. – 4-е изд., стереотип. – СПб. : Лань-Пресс, 2005. – 240 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0574-X. ;
4. Петрушко И. М., Бараненков А. И., Богомолова Е. П.- "Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (240 с.)
<https://e.lanbook.com/book/167775>;
5. Бугров, Я. С. Высшая математика: В 3 т. Т.2. Дифференциальное и интегральное исчисление : Учебник для вузов по инженерно-техническим специальностям / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – 5-е изд., стер. – М. : Дрофа, 2003. – 512 с. – (Высшее образование: Современный учебник). - ISBN 5-7107-6557-0. ;
6. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области естественных наук и математики, техники и технологий, образования и педагогики / Л. А. Кузнецов. – 11-е изд., стер. – СПб. : Лань-Пресс, 2008. – 240 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0574-9. ;
7. Бугров, Я. С. Высшая математика: В 3 т. Т.3. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. Кн.1. : учебник для академического бакалавриата вузов по естественнонаучным направлениям и специальностям / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – 7-е изд. – М. : Юрайт, 2016. – 288 с. – (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-6341-0. ;
8. Богомолова Е. П., Бараненков А. И., Петрушко И. М.- "Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2015 - (464 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61356;
9. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров, для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – М. : Юрайт, 2012. – 479 с. – (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1589-1. ;
10. Крупин, В. Г. Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика. Сборник задач с решениями : учебное пособие для студентов инженерно-технических вузов / В. Г. Крупин, А. Л. Павлов, Л. Г. Попов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2020. – 352 с. - ISBN 978-5-383-01406-6. ;
11. Чудесенко В. Ф.- "Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты)", (5-е изд.,стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (192 с.)
<https://e.lanbook.com/book/167793>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;

4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Dr.Web.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
9. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
10. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
11. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
	отсутствует	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Аналитическая геометрия, Системы линейных уравнений (Контрольная работа)

КМ-2 Матрицы и определители (Контрольная работа)

КМ-3 Пределы (Контрольная работа)

КМ-4 Дифференцирование (Контрольная работа)

КМ-5 Графики, Интегралы (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	7	9	12	15
1	Линейная алгебра						
1.1	Матрицы и определители			+			
1.2	Системы линейных уравнений		+				
1.3	Линейные операторы		+				
2	Аналитическая геометрия						
2.1	Аналитическая геометрия		+				
3	Пределы и непрерывность функции одной переменной						
3.1	Пределы				+		
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной						
4.1	Дифференцирование					+	
4.2	Графики						+
5	Интегральное исчисление функции одной переменной						
5.1	Интегральное исчисление функции одной переменной						+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Последовательности и ряды (Контрольная работа)
 КМ-2 Функций нескольких переменных (Контрольная работа)
 КМ-3 Кратные интегралы (Контрольная работа)
 КМ-4 Векторный анализ (Контрольная работа)
 КМ-5 Теория числовых и функциональных рядов (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	7	11	15	16
1	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных						
1.1	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных			+			
2	Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ						
2.1	Кратные интегралы				+		
2.2	Векторный анализ					+	
3	Последовательности и ряды						
3.1	Последовательности и ряды		+				
3.2	Теория числовых и функциональных рядов						+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей (Контрольная работа)
 КМ-2 Случайные величины и их числовые характеристики (Контрольная работа)
 КМ-3 Основы ТВ и МС (Тестирование)
 КМ-4 Математическая статистика (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Теория вероятностей					
1.1	Теория вероятностей		+	+	+	

2	Математическая статистика				
2.1	Математическая статистика			+	+
Вес КМ, %:		25	25	25	25