

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

---

Направление подготовки/специальность: 10.03.01 Информационная безопасность

Наименование образовательной программы: Безопасность автоматизированных систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МАТЕМАТИКА**


<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.09</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр - 4; 2 семестр - 4; всего - 8</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>288 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>1 семестр - 16 часов; 2 семестр - 16 часов; всего - 32 часа</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>1 семестр - 20 часов; 2 семестр - 32 часа; всего - 52 часа</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>1 семестр - 2 часа; 2 семестр - 2 часа; всего - 4 часа</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1 семестр - 105,5 часов; 2 семестр - 93,5 часа; всего - 199,0 часа</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>1 семестр - 0,5 часа;</b>
<b>Экзамен</b>	<b>2 семестр - 0,5 часа;</b>
	<b>всего - 1,0 час</b>

**Москва 2021**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бободжанов А.
	Идентификатор	R3d8a5495-BoboJanovA-c08b6948

(подпись)


А. Бободжанов

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Баронов О.Р.
	Идентификатор	R90d76356-BaronovOR-7bf8fd7e


(подпись)

О.Р. Баронов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NeVskyAY-0b6e493d

(подпись)

А.Ю. Невский

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение законов математики, математических методов расчета и исследования с развитием математического мышления

### Задачи дисциплины

- освоение теоретической базы и практических методов изучаемых разделов математики;
- развитие математического мышления;
- овладение математическими методами, лежащими в основе решения физических и технических задач;
- формирование математической базы, необходимой для последующего изучения дисциплин образовательной программы.

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-3 способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>оПК-3</sub> Применяет соответствующие математические методы для решения профессиональных задач	знать: - понятие предела последовательности и функции. Методы вычисления пределов; - основные понятия и теоремы теории рядов. Степенные ряды.  уметь: - находить уравнения прямой на плоскости и в пространстве, уравнения плоскостей в пространстве. Определять взаимное расположение прямых и плоскостей; - решать основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений.
ОПК-11 способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ИД-1 <sub>оПК-11</sub> Проводит эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов	знать: - основные методы интегрирования; - метод координат на плоскости. Линии первого и второго порядка на плоскости.  уметь: - проводить вычисления над матрицами, вычислять определители. Решать системы линейных уравнений различными способами; - применять методы дифференциального исчисления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Безопасность автоматизированных систем (далее – ОПОП), направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, 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 8 зачетных единиц, 288 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 и векторная алгебра	25	1	4	-	5	-	-	-	-	-	16	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Линейная и векторная алгебра"</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Линейная и векторная алгебра" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Линейная и векторная алгебра и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Линейная и векторная алгебра"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Линейная и векторная алгебра" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p>
1.1	Матрицы	6		1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
1.2	Системы линейных уравнений	6		1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
1.3	Векторы	6		1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
1.4	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов	7		1	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
2	Аналитическая	18		3	-	3	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b>

	геометрия на плоскости												Повторение материала по разделу "Аналитическая геометрия на плоскости"	
2.1	Система координат на плоскости	6	1	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекций
2.2	Линии на плоскости	6	1	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b>
2.3	Линии второго порядка на плоскости	6	1	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Аналитическая геометрия на плоскости" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Аналитическая геометрия на плоскости и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Аналитическая геометрия на плоскости" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Аналитическая геометрия на плоскости"
3	Аналитическая геометрия в пространстве	18	3	-	3	-	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Аналитическая геометрия в пространстве"
3.1	Уравнения поверхности в пространстве	6	1	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Аналитическая геометрия в пространстве"
3.2	Прямая в пространстве	6	1	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b>
3.3	Поверхности в пространстве	6	1	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	Проработка лекций <b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена

													на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Аналитическая геометрия в пространстве" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Аналитическая геометрия в пространстве и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Аналитическая геометрия в пространстве" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
4	Введение в математический анализ	47	6	-	9	-	-	-	-	-	32	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Введение в математический анализ" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.
4.1	Множества	6	1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе
4.2	Функции	6	1	-	1	-	-	-	-	-	4	-	"Введение в математический анализ"
4.3	Последовательности	8	1	-	1	-	-	-	-	-	6	-	материалу. Дополнительно студенту
4.4	Предел функции	9	1	-	2	-	-	-	-	-	6	-	необходимо изучить литературу и разобрать
4.5	Эквивалентные бесконечно малые функции	9	1	-	2	-	-	-	-	-	6	-	примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по
4.6	Непрерывность функций	9	1	-	2	-	-	-	-	-	6	-	представленным письменным работам. <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Введение в математический анализ" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Введение в математический анализ и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b>

													Проработка лекций <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Введение в математический анализ" <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Введение в математический анализ"	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0		16	-	20	-	2	-	-	0.5	72	33.5	
	Итого за семестр	144.0		16	-	20	2		-		0.5	105.5		
5	Дифференциальное исчисление	26.0	2	4.0	-	8	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Дифференциальное исчисление" <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Дифференциальное исчисление" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
5.1	Производная функции	3.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	
5.2	Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование	3.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Дифференциальное исчисление"
5.3	Производные высших порядков	3.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Дифференциальное исчисление" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.
5.4	Дифференциал функции	3.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Дифференциальное исчисление и подготовка к контрольной работе
5.5	Формулы Тейлора и Маклорена	5		1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b>
5.6	Исследование функций при помощи производных	7		1	-	2	-	-	-	-	-	4	-	



													Проработка лекций	
6	Интегральное исчисление	34.0	4.0	-	8	-	-	-	-	-	-	22	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Интегральное исчисление" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
6.1	Неопределенный интеграл	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Интегральное исчисление" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.
6.2	Основные методы интегрирования	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Интегральное исчисление"
6.3	Интегрирование рациональных функций	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекций
6.4	Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Интегральное исчисление"
6.5	Определенный интеграл	3.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Интегральное исчисление и подготовка к контрольной работе
6.6	Несобственные интегралы	5.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	
6.7	Геометрические и физические приложения определенного интеграла	5.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	
6.8	Приближенное вычисление определенного интеграла	5.5	0.5	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	
7	Теория рядов	22	4	-	8	-	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Теория рядов и подготовка к контрольной работе
7.1	Числовые ряды	5	1	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Теория рядов"
7.2	Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	5	1	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Теория рядов"
7.3	Знакопеременные и знакопеременные ряды	5	1	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	

7.4	Степенные ряды	7		1	-	2	-	-	-	-	-	4	-	рядов" <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекций <b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Теория рядов" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Теория рядов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
8	Дифференциальные уравнения	26.0		4.0	-	8	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекций
8.1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях	3.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Дифференциальные уравнения" материалу.
8.2	Дифференциальные уравнения первого порядка	3.5		0.5	-	1	-	-	-	-	-	2	-	Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.
8.3	Дифференциальные уравнения высших порядков	5		1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Дифференциальные уравнения и подготовка к контрольной работе
8.4	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	7		1	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Дифференциальные уравнения" подготовка к выполнению заданий на практических
8.5	Системы дифференциальных уравнений	7		1	-	2	-	-	-	-	-	4	-	

													занятиях <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Дифференциальные уравнения" <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Дифференциальные уравнения"
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5
	Всего за семестр	144.0		16.0	-	32	-	2	-	-	0.5	60	33.5
	Итого за семестр	144.0		16.0	-	32		2		-	0.5		93.5
	<b>ИТОГО</b>	<b>288.0</b>	-	<b>32.0</b>	-	<b>52</b>		<b>4</b>		-	<b>1.0</b>		<b>199.0</b>

**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 и векторная алгебра

#### 1.1. Матрицы

Основные понятия и действия над матрицами. Понятие определителя и свойства определителей. невырожденные матрицы, обратная матрица. Ранг матрицы..

#### 1.2. Системы линейных уравнений

Основные понятия. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение невырожденных систем. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений..

#### 1.3. Векторы

Основные понятия векторной алгебры. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями..

#### 1.4. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов

Определение и свойства скалярного произведения векторов. Выражение скалярного произведения через координаты. Приложения скалярного произведения. Определение и свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты. Приложения векторного произведения. Определение смешанного произведения, его геометрический смысл. Свойства смешанного произведения. Выражение смешанного произведения через координаты. Приложения смешанного произведения..

### 2. Аналитическая геометрия на плоскости

#### 2.1. Система координат на плоскости

Основные понятия. Прямоугольная и полярная системы координат. Основные приложения метода координат на плоскости. Преобразования системы координат..

#### 2.2. Линии на плоскости

Уравнение линии в прямоугольной и полярной системах координат. Виды уравнений. Уравнение прямой на плоскости. Различные виды уравнения прямой и их взаимосвязь. Основные задачи для прямой на плоскости..

#### 2.3. Линии второго порядка на плоскости

Окружность. Каноническое уравнение окружности. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Исследование формы эллипса по его уравнению. Эксцентриситет и директрисы эллипса. Гипербола. Канонические уравнения гиперболы. Исследование формы гиперболы по ее уравнению. Эксцентриситет гиперболы асимптоты и директрисы. Парабола. Канонические уравнения параболы. Исследование формы параболы по ее уравнению. Общее уравнение линий второго порядка..

### 3. Аналитическая геометрия в пространстве

#### 3.1. Уравнения поверхности в пространстве

Поверхность и ее уравнение. Уравнение сферы. Уравнение линии в пространстве. Различные виды уравнений плоскости и их взаимосвязь. Основные задачи для плоскости в пространстве..

### 3.2. Прямая в пространстве

Уравнения прямой в пространстве. Основные задачи для прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи..

### 3.3. Поверхности в пространстве

Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения поверхностей второго порядка..

## 4. Введение в математический анализ

### 4.1. Множества

Основные понятия теории множеств. Числовые множества. Множество действительных чисел. Числовые промежутки. Окрестность точки..

### 4.2. Функции

Понятие функции. Числовые функции. Способы задания функций. График функции. Основные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции. Основные элементарные функции и их графики..

### 4.3. Последовательности

Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ . Натуральный логарифм..

### 4.4. Предел функции

Понятия предела функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ . Бесконечно большая функция. Определение и основные теоремы о бесконечно малой функции. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. "Замечательные" пределы..

### 4.5. Эквивалентные бесконечно малые функции

Сравнение бесконечно малых функций. Понятие эквивалентности бесконечно малых и основные теоремы о них. Применение эквивалентности бесконечно малых функций при вычислении пределов и в приближенном вычислении..

### 4.6. Непрерывность функций

Непрерывность функции в точке, на интервале и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке..

## 5. Дифференциальное исчисление

### 5.1. Производная функции

Задачи приводящие к понятию производной. Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Гиперболические функции и их производные. Правила дифференцирования и основные формулы дифференцирования. Таблица производных..

## 5.2. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.

Логарифмическое дифференцирование

Неявно заданная функция. Функция, заданная параметрически. Логарифмическое дифференцирование..

## 5.3. Производные высших порядков

Производные высших порядков явно заданной функции. Механический смысл производной второго порядка. Производные высших порядков неявно заданной функции. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически..

## 5.4. Дифференциал функции

Понятие и геометрический смысл дифференциала функции. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков..

## 5.5. Формулы Тейлора и Маклорена

Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для произвольной функции..

## 5.6. Исследование функций при помощи производных

Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правила Лопиталю. Раскрытие неопределенностей различных видов. Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика..

# 6. Интегральное исчисление

## 6.1. Неопределенный интеграл

Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов..

## 6.2. Основные методы интегрирования

Методы непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой. Метод интегрирования по частям..

## 6.3. Интегрирование рациональных функций

Понятие рациональной функции. Многочлен. Дробно-рациональная функция. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей..

## 6.4. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций

Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций..

## 6.5. Определенный интеграл

Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенного интеграла. Непосредственное вычисление. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах..

## 6.6. Несобственные интегралы

Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования. Интеграл от разрывной функции..

## 6.7. Геометрические и физические приложения определенного интеграла

Схемы применения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла..

## 6.8. Приближенное вычисление определенного интеграла

Формула треугольников. Формула трапеций. Формула парабол..

# 7. Теория рядов

## 7.1. Числовые ряды

Основные понятия рядов. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд..

## 7.2. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов

Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд..

## 7.3. Знакопеременные и знакопеременные ряды

Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов..

## 7.4. Степенные ряды

Основные понятия для функционального ряда. Сходимость степенных рядов. Теорема Н. Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов. Приближенное вычисление значения функции и определенного интеграла..

# 8. Дифференциальные уравнения

## 8.1. Общие сведения о дифференциальных уравнениях

Основные понятия дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям..

## 8.2. Дифференциальные уравнения первого порядка

Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Метод И. Бернулли. Метод Лагранжа. Уравнение Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро..

## 8.3. Дифференциальные уравнения высших порядков

Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.

#### 8.4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения

Структура общего решения ЛНДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Интегрирование ЛНДУ  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида..

#### 8.5. Системы дифференциальных уравнений

Основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами..

### 3.3. Темы практических занятий

1. Производная функции;
2. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла;
3. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения;
4. Уравнения поверхности в пространстве. Плоскости;
5. Дифференциальные уравнения первого порядка;
6. Степенные ряды;
7. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды;
8. Определенный интеграл. Несобственные интегралы;
9. Неопределенный интеграл;
10. Исследование функций при помощи производных;
11. Линии на плоскости;
12. Формулы Тейлора и Маклорена;
13. Непрерывность функций. Точки разрыва;
14. Основные методы интегрирования;
15. Основные понятия и действия над матрицами  
Понятие определителя и свойства определителей  
Невырожденные матрицы, обратная матрица  
Ранг матрицы;
16. Системы дифференциальных уравнений;
17. Производные высших порядков;
18. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.  
Логарифмическое дифференцирование;
19. Система координат на плоскости;
20. Дифференциальные уравнения высших порядков;
21. Предел последовательности. Предел функции;
22. Множества. Функции. Последовательности;
23. Поверхности в пространстве;
24. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций;
25. Числовые ряды. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов;
26. Приложения векторного произведения  
Определение смешанного произведения, его геометрический смысл. Свойства смешанного произведения  
Выражение смешанного произведения через координаты  
Приложения смешанного произведения;
27. Дифференциал функции;



- 28. Определение и свойства скалярного произведения векторов  
Выражение скалярного произведения через координаты  
Приложения скалярного произведения  
Определение и свойства векторного произведения  
Выражение векторного произведения через координаты;
- 29. Основные понятия векторной алгебры. Линейные операции над векторами  
Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей  
Модуль вектора. Направляющие косинусы  
Действия над векторами, заданными проекциями;
- 30. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли  
Решение невырожденных систем. Формулы Крамера  
Решение систем линейных уравнений методом Гаусса  
Системы линейных однородных уравнений;
- 31. Линии второго порядка на плоскости;
- 32. Прямая в пространстве;
- 33. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.

### 3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

### 3.5 Консультации

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Линейная и векторная алгебра"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Аналитическая геометрия на плоскости"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Аналитическая геометрия в пространстве"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Введение в математический анализ"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Дифференциальное исчисление"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Интегральное исчисление"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Теория рядов"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Дифференциальные уравнения"

#### *Текущий контроль (ТК)*

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Линейная и векторная алгебра"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Аналитическая геометрия на плоскости"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Аналитическая геометрия в пространстве"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Введение в математический анализ"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дифференциальное исчисление"
6. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Интегральное исчисление"
7. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Теория рядов"
8. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Дифференциальные уравнения"

### **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		
<b>Знать:</b>											
основные понятия и теоремы теории рядов. Степенные ряды	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>								+		Контрольная работа/КМ-3. Семестр 2. Теория рядов. Исследование сходимости рядов
понятие предела последовательности и функции. Методы вычисления пределов	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>				+						Контрольная работа/КМ-4. Семестр 1. Функции, последовательности, пределы. Непрерывность функций
метод координат на плоскости. Линии первого и второго порядка на плоскости	ИД-1 <sub>ОПК-11</sub>		+								Контрольная работа/КМ-2. Семестр 1. Системы координат, линии первого и второго порядка на плоскости
основные методы интегрирования	ИД-1 <sub>ОПК-11</sub>							+			Контрольная работа/КМ-2. Семестр 2. Интегральное исчисление. Вычисление интегралов
<b>Уметь:</b>											
решать основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>								+		Контрольная работа/КМ-4. Семестр 2. Дифференциальные уравнения. Методы решения
находить уравнения прямой на плоскости и в пространстве, уравнения плоскостей в пространстве. Определять взаимное расположение прямых и плоскостей	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>				+						Контрольная работа/КМ-3. Семестр 1. Линии, плоскости и поверхности в пространстве
применять методы дифференциального исчисления	ИД-1 <sub>ОПК-11</sub>						+				Контрольная работа/КМ-1. Семестр 2. Дифференциальное исчисление. Вычисление производных
проводить вычисления над матрицами, вычислять определители. Решать системы линейных уравнений различными способами	ИД-1 <sub>ОПК-11</sub>	+									Контрольная работа/КМ-1. Семестр 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений, векторы

## **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. КМ-1. Семестр 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений, векторы (Контрольная работа)
2. КМ-2. Семестр 1. Системы координат, линии первого и второго порядка на плоскости (Контрольная работа)
3. КМ-3. Семестр 1. Линии, плоскости и поверхности в пространстве (Контрольная работа)
4. КМ-4. Семестр 1. Функции, последовательности, пределы. Непрерывность функций (Контрольная работа)

#### **2 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1. Семестр 2. Дифференциальное исчисление. Вычисление производных (Контрольная работа)
2. КМ-2. Семестр 2. Интегральное исчисление. Вычисление интегралов (Контрольная работа)
3. КМ-3. Семестр 2. Теория рядов. Исследование сходимости рядов (Контрольная работа)
4. КМ-4. Семестр 2. Дифференциальные уравнения. Методы решения (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### Экзамен (Семестр №1)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

#### Экзамен (Семестр №2)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике / Д. Т. Письменный . – 13-е изд. – М. : Айрис-Пресс, 2015 . – 608 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-5-8112-6043-0 .;

2. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс / Д. Т. Письменный . – 12-е изд . – М. : Айрис-Пресс, 2014 . – 608 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-5-8112-5257-2 .;
3. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3 т. Т.1. : учебник для физических и механико-математических специальностей вузов / Г. М. Фихтенгольц . – 8-е изд . – М. : Физматлит, 2006 . – 680 с. - ISBN 5-922104-36-5 .;
4. Бободжанов, А. А. Высшая математика. Лекции : для студентов по направлениям "Электроэнергетика", "Теплоэнергетика" и др. / А. А. Бободжанов, М. А. Бободжанова, В. Ф. Сафонов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 412 с. - ISBN 978-5-7046-1788-4 .  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=8876](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=8876);
5. Бободжанов, А. А. Высшая математика. Индивидуальные задания по курсу элементарной и высшей математики : задачник по направлениям "Электроэнергетика", "Теплотехника", "Атомная энергетика", "Энергомашиностроение" / А. А. Бободжанов, М. А. Бободжанова, В. Ф. Сафонов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 340 с. - ISBN 978-5-7046-1863-8 .  
[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9520](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9520);
6. Бугров, Я. С. Дифференциальное и интегральное исчисление : Учебник для инженерно-технических специальностей вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский . – 3-е изд., испр . – М. : Наука, 1988 . – 432 с. – (Высшая математика) . - ISBN 5-222-00215-2 : 1.20 .;
7. Бугров, Я. С. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : Учебник для инженерно-технических специальностей вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский . – 4-е изд., перераб. и доп . – Ростов-на-Дону : Феникс, 1997 . – 288 с. – (Высшая математика) . - ISBN 5-222-00222-5 : 21.00 .;
8. Икрамов Х. Д.- "Задачник по линейной алгебре", (2-е изд.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (320 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/167684>;
9. Земсков В. Н., Кальней С. Г., Лесин В. В., Поспелов А. С.- "Задачник по высшей математике для вузов", (2-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (512 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/167890>;
10. А. Н. Андреев- "Избранные главы теории дифференциальных уравнений", Издательство: "Кемеровский государственный университет", Кемерово, 2012 - (112 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232210>.

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Finereader;
5. Майнд Видеоконференции.

## **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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>

5. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
7. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
8. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
9. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
10. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
11. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-601, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
	А-317, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	А-317, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-317, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	А-317, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	, Склад	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математика

(название дисциплины)

#### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 КМ-1. Семестр 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений, векторы (Контрольная работа)
- КМ-2 КМ-2. Семестр 1. Системы координат, линии первого и второго порядка на плоскости (Контрольная работа)
- КМ-3 КМ-3. Семестр 1. Линии, плоскости и поверхности в пространстве (Контрольная работа)
- КМ-4 КМ-4. Семестр 1. Функции, последовательности, пределы. Непрерывность функций (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Линейная и векторная алгебра					
1.1	Матрицы		+			
1.2	Системы линейных уравнений		+			
1.3	Векторы		+			
1.4	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов		+			
2	Аналитическая геометрия на плоскости					
2.1	Система координат на плоскости			+		
2.2	Линии на плоскости			+		
2.3	Линии второго порядка на плоскости			+		
3	Аналитическая геометрия в пространстве					
3.1	Уравнения поверхности в пространстве				+	
3.2	Прямая в пространстве				+	
3.3	Поверхности в пространстве				+	

4	Введение в математический анализ				
4.1	Множества				+
4.2	Функции				+
4.3	Последовательности				+
4.4	Предел функции				+
4.5	Эквивалентные бесконечно малые функции				+
4.6	Непрерывность функций				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25

## 2 семестр

### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-5 КМ-1. Семестр 2. Дифференциальное исчисление. Вычисление производных (Контрольная работа)
- КМ-6 КМ-2. Семестр 2. Интегральное исчисление. Вычисление интегралов (Контрольная работа)
- КМ-7 КМ-3. Семестр 2. Теория рядов. Исследование сходимости рядов (Контрольная работа)
- КМ-8 КМ-4. Семестр 2. Дифференциальные уравнения. Методы решения (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Дифференциальное исчисление					
1.1	Производная функции		+			
1.2	Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование		+			
1.3	Производные высших порядков		+			
1.4	Дифференциал функции		+			
1.5	Формулы Тейлора и Маклорена		+			
1.6	Исследование функций при помощи производных		+			
2	Интегральное исчисление					
2.1	Неопределенный интеграл			+		



2.2	Основные методы интегрирования		+		
2.3	Интегрирование рациональных функций		+		
2.4	Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций		+		
2.5	Определенный интеграл		+		
2.6	Несобственные интегралы		+		
2.7	Геометрические и физические приложения определенного интеграла		+		
2.8	Приближенное вычисление определенного интеграла		+		
3	Теория рядов				
3.1	Числовые ряды			+	
3.2	Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов			+	
3.3	Знакопеременные и знакочередующиеся ряды			+	
3.4	Степенные ряды			+	
4	Дифференциальные уравнения				
4.1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях				+
4.2	Дифференциальные уравнения первого порядка				+
4.3	Дифференциальные уравнения высших порядков				+
4.4	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения				+
4.5	Системы дифференциальных уравнений				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25