

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябцун Владимир Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 18.06.2026 10:20:42
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего об-
разования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТИ НИЯУ МИФИ)
КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 2 от 03.07.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Профиль подготовки	Экономика машиностроительного предприятия
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Семестр	1 сем.	2 сем.	3 сем.	Итого
Трудоемкость, кред.	5	5	5	15
Общий объем курса, час.	180	180	180	540
Лекции, час.	32	32	32	96
Практич. занятия, час.	48	48	32	128
Лаборат. работы, час.	-	-	-	-
В форме практической подготовки, час.	-	-	-	-
СРС, час.	64	55	80	199
КРС, час.	-	-	-	-
Форма контроля- экзамен	36	45	36	117

Лесной
2025 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Высшая математика» позволяет студентам овладеть фундаментальными понятиями и методами современной математики, без знания которых невозможна дальнейшая профессиональная подготовка. При освоении данного курса у студентов формируются навыки грамотной постановки научных задач, решения задач с применением математического аппарата, систематизации полученных знаний.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Высшая математика» являются:

- формирование у студентов научного математического мышления, умения применять математический аппарат для исследований
- формирование профессионально-личностных качеств выпускника: умения логически мыслить, корректно формулировать задачи, аккуратно решать их, делать специальные выводы и трактовки, уметь проверять полученные результаты, нести ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности;
- подготовка будущего бакалавра к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приемов, способов и методов деятельности, направленная на формирование специальных умений;
- подготовка к самостоятельной успешной работе в сфере экономической и хозяйственной деятельности субъектов производства в сфере атомного машиностроения и в отраслях, близких к нему, в условиях создания конкурентно-способной продукции в соответствии с высокими требованиями государственной корпорации «Росатом».

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата высшей математики, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Данная учебная дисциплина «Высшая математика» изучается студентами первого и второго курса, входит в естественно-научный модуль обязательной части Учебного плана по направлению подготовки «Экономика» для подготовки бакалавров. Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения школьной программы среднего образования.

Данная учебная дисциплина необходима для дальнейшего изучения ряда дисциплин естественно-научного, общепрофессионального и профессионального модулей.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Высшая математика» направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, УКЕ-1.

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
-------------	--

УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах
--------------	--

Индикаторами освоения компетенций являются следующие требования к студенту:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
УК-1	З-УК-1	Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
	У-УК-1	Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
	В-УК-1	Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	У-УКЕ-1	Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи
	В-УКЕ-1	Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B16	Профессиональное и трудовое воспитание	формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом (работа в малых группах, моделирование производственных процессов и ситуаций, обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study)).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- выявление проблем и способов поиска нестандартных решений, определения и расставления приоритетов в решении математических задач;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц, 540 часов

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Аттестация раздела (<i>не- деля, форма</i>)	Максималь- ный балл за раздел
			Лекции	Практ. занятия/ се- минары	СР		
1 семестр							
1	Линейная алгебра	1-5	8	16	18	ТР-1	20

2	Элементы векторной алгебры Аналитическая геометрия	5-8	8	14	23	ТР-2	20
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8-16	16	18	23	КР-1	20
	Итого за 1 семестр:		32	48	64		60
	2 семестр						
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	1-7	14	22	19	ТР-3	20
5	Комплексные числа	7-10	6	8	18	КР-2	20
6	Дифференциальные уравнения и их системы	10-16	12	18	18	ТР-4	20
	Итого за 2 семестр:		32	48	55		60
	3 семестр						
7	Элементы операционного исчисления	1-4	8	6	20	КР-3	20
8	Ряды	4-8	8	8	20	ТР-5	10
9	Функции нескольких переменных	8-11	8	8	20	КР-4	10
10	Кратные интегралы	11-16	8	10	20	ТР-6	20
	Итого за 3 семестр:		32	32	80		60

Наименование разделов, их содержание

Линейная алгебра

Матрица. Общие определения, связанные с понятием матрицы. Действия над матрицами. Определитель квадратной матрицы. Правило Крамера. Обратная матрица. Матричная запись системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решение СЛАУ матричным методом. Ранг матрицы. Решение систем методом Гаусса. Совместность и определенность систем. Исследование системы m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные СЛАУ. Собственные вектора и собственные значения.

Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия

Геометрические векторы, линейные операции над ними. Базис линейного пространства, Координаты вектора в базисе. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение.

Смешанное произведение и его геометрический смысл. Прямая на плоскости. Направляющий вектор. Различные формы уравнения прямой: параметрическое, каноническое, общее, в отрезках, с угловым коэффициентом. Кривые второго порядка. Преобразование координат (сдвиг и поворот) Приведение уравнений кривых 2-го порядка к каноническому виду. Уравнение плоскости: нормальное, общее, в отрезках. Прямая в пространстве: различные формы описания.. Расстояния - от точки до плоскости, от точки до прямой, Поверхности второго порядка. Сфера. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды (канонические уравнения).

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Предел последовательности, предел функции. Бесконечно большая переменная величина. Бесконечно малые и их основные свойства. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы: Непрерывность функций. Некоторые свойства непрерывных функций. Сравнение бесконечно малых, их классификация.

Определение производной. Геометрическое значение производной. Уравнения касательной и нормали. Дифференцируемость функций. Производные основных классов функций. Правила дифференцирования. Обратная функция и её дифференцирование. Дифференциал. Значение дифференциала. Производные высших порядков. Механическое значение второй производной. Основные теоремы о дифференцируемых функциях

Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функций. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты. Общий план исследования функций и построения графиков.

Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Некоторые свойства неопределенного интеграла. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций Интегралы от иррациональных функций. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций. О функциях, интегралы от которых не выражаются через элементарные функции.

Определенный интеграл. Теорема о существовании определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Приближенное вычисление определенных интегралов.

Вычисление площадей в прямоугольных координатах. Площадь криволинейного сектора в полярных координатах. Длина дуги кривой. Вычисление объема тела по площади параллельных сечений.

Объем тела вращения. Площадь поверхности тела вращения. Вычисление работы с помощью определенного интеграла. Координаты центра тяжести. Вычисление момента инерции линии, круга и цилиндра с помощью определенного интеграла

Комплексные числа

Комплексные числа. Исходные определения. Основные действия над комплексными числами. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа. Показательная функция с комплексным показателем и ее свойства. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа.

Дифференциальные уравнения и их системы

Определения. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие понятия). Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах, с интегрирующим множителем.

Дифференциальные уравнения высших порядков (общие понятия). Некоторые типы дифференциальных уравнений второго порядка, приводимых к уравнениям первого порядка. Линейные однородные уравнения. Определения и общие свойства. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные однородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения второго порядка. Неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения высших порядков.

Дифференциальное уравнение механических и электрических колебаний. Свободные, затухающие и вынужденные колебания.

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Поведение траектории дифференциального уравнения в окрестности особой точки.

Дифференциальное уравнение электрической цепи с линейными элементами цепи R , L и C . Анализ параметров цепи при работе в разных режимах. Электродинамические аналогии. Составление уравнений при последовательном и параллельном соединении элементов. Уравнения Лагранжа 2-го рода для постановки математической задачи при исследовании коммутационных процессов в цепях переменного тока.

Элементы операционного исчисления

Начальная функция и ее изображение. Изображения функций $\sigma_0(t)$, $\sin t$, $\cos t$, $\sin \omega t$, $\cos \omega t$, e^t . Изображение функций с измененным масштабом независимого переменного. Изображение функций $\sin at$, $\cos at$. Свойство линейности изображения. Теорема смещения. Изображение функций e^{-at} , $\sin at$, $\cos at$, $e^{-at} \sin at$, $e^{-at} \cos at$. Дифференцирование изображения. Изображение производных. Таблица некоторых изображений. Вспомогательное уравнение для данного дифференциального уравнения. Теорема разложения.

Примеры решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом. Теорема свертывания. Дифференциальные уравнения механических колебаний. Теорема запаздывания.

Ряды.

Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Сравнение рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак сходимости ряда. Знакопередающие ряды. Теорема Лейбница. Знакопередающие ряды. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Мажорируемые ряды. Непрерывность суммы ряда. Интегрирование и дифференцирование рядов. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Дифференцирование степенных рядов. Ряды по степеням x и $(x-a)$. Ряды Тейлора и Маклорена. Единственность разложения функции в ряд Тейлора. Примеры разложения функций в ряды. Биномиальный ряд. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов.

Функции нескольких переменных

Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Частное и полное приращение функции. Непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Геометрическая интерпретация частных производных функции двух переменных. Полное приращение и полный дифференциал. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Приложение дифференциала к оценке погрешности при вычислениях.

Производная сложной функции. Полная производная. Полный дифференциал сложной функции. Производная от функции, заданной неявно. Частные производные различных порядков. Поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных. Получение функции на основании экспериментальных данных по методу наименьших квадратов.

Кратные интегралы

Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла. Вычисление площадей и объемов с помощью двойных интегралов. Двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление площади поверхности. Момент инерции площади плоской фигуры. Координаты центра тяжести площади плоской фигуры. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле. Моменты инерции и координаты центра тяжести тела.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Недели	Количество часов
1	Линейная алгебра	Действия с матрицами	1-5	2
		Вычисление определителей		2
		Решение СЛАУ методом Крамера		2
		Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Решение СЛАУ матричным методом		2
		Метод Гаусса решения СЛАУ		4
		Однородные СЛАУ		2
		Собственные векторы и собственные значения		2
2	Элементы векторной алгебры Аналитическая геометрия	Действия с векторами	5-8	2
		Прямая на плоскости		4
		Квадрики на плоскости		2
		Плоскость в пространстве		2
		Прямая в пространстве		2
		Задачи на плоскость и прямую		2
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Вычисление предела последовательности и функции	8-16	4
		Производная, уравнение касательной и нормали к кривой		4
		Дифференциал, приближенные вычисления с помощью дифференциала		2
		Правило Лопиталя		2
		Исследование функций и построение их графика		6
	Итого за 1 семестр:			48
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.	1-7	2
		Метод замены в неопределённом интеграле, занесение под знак дифференциала		2
		Интегрирование по частям		2
		Интегрирование дробно-рациональных, иррациональных, тригонометрических функций		6
		Определенный интеграл		4
		Приложения определенного интеграла в различных задачах		4

		Методы трапеций и Симпсона для вычисления определенных интегралов		2
5	Комплексные числа	Изображение комплексного числа в комплексной плоскости, Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме	7-10	4
		Показательная форма комплексного числа, показательная функция, логарифм комплексного аргумента		4
6	Дифференциальные уравнения и их системы	Уравнения с разделяющимися переменными	10-16	2
		Однородные уравнения и приводимые к ним		2
		Линейные уравнения и уравнения Бернулли		2
		Частные случаи уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка		2
		ЛОДУ с постоянными коэффициентами		2
		ЛНДУ, метод неопределенных коэффициентов		2
		ЛНДУ, метод вариации постоянных		2
		Системы ЛОДУ с постоянными коэффициентами		4
Итого за 2 семестр			48	
7	Элементы операционного исчисления	Нахождение изображения, оригинала		2
		Решение дифференциальных и интегральных уравнений		2
		Решение систем дифференциальных уравнений		2
8	Ряды	Знакоположительные ряды		2
		Знакопеременные ряды		
		Степенные ряды, нахождение области сходимости		2
		Разложение функций в степенной ряд		2
		Приближенные вычисления с помощью степенных рядов		2
9	Функции нескольких переменных	Частные производные, дифференциал 1ого и 2 ого порядка		2
		Градиент, производная по направлению		
		Экстремум функции двух переменных		2
		Наименьшее и наибольшее значение в ограниченной замкнутой области		2
		Метод наименьших квадратов		2
10	Кратные интегралы	Двойной интеграл и его вычисление, изменение порядка интегрирования		2
		Полярная замена в двойном интеграле		2
		Тройной интеграл в декартовых координатах		2
		Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах		2
		Применение двойного интеграла в различных задачах .Приложения тройного интеграла		2
Итого за 3 семестр			32	

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: (лекция-изложение, лекция-объяснение, практические работы, контрольные работы).

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к функционированию

экономики предприятия; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков.

2. Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Наименование раздела дисциплины	Вид занятий	Интерактивные формы обучения	Самостоятельная работа
Линейная алгебра	Практическое занятие	Блиц-опросы в начале, работа в малых группах, моделирование производственных процессов и ситуаций, обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study).	18
Элементы векторной алгебры Аналитическая геометрия	Практическое занятие		23
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Практическое занятие		23
Интегральное исчисление функции одной переменной	Практическое занятие	Блиц-опросы в начале, работа в малых группах, моделирование производственных процессов и ситуаций, обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study).	19
Комплексные числа	Практическое занятие		18
Дифференциальные уравнения и их системы	Практическое занятие		18
Элементы операционного исчисления	Практическое занятие	Блиц-опросы в начале, работа в малых группах, моделирование производственных процессов и ситуаций, обучение на основе опыта (кейс-анализ, case-study).	20
Ряды	Практическое занятие		20
Функции нескольких переменных	Практическое занятие		20
Кратные интегралы	Практическое занятие		20

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний полученных на занятиях. На самостоятельную работу по каждой теме выносятся следующие задания:

Задание 1. Составление тезисного конспекта по теме лекции для самоконтроля и дополнительного изучения темы. Объём тезисной лекции 1-2 страницы письменного текста. Конспект желательно дополнять схемами и таблицами.

Задание 2. Составление глоссария по теме лекции.

Задание 3. Самостоятельное составление тестовых вопросов на тему лекции. Минимальное количество тестовых заданий – 3.

Подготовка к экзамену согласно рабочему плану – 117 часов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
УК-1	З-УК-1	У-УК-1	В-УК-1	КР1-КР4,ТР1-ТР-6
УКЕ-1	З-УКЕ-1	У-УКЕ-1	В-УКЕ-1	КР1-КР4,ТР1-ТР-6

Текущий контроль дисциплины

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Текущий контроль успеваемости (форма, баллы)	Рубежный контроль (форма, баллы)	Максимальный балл за раздел *
1	Линейная алгебра	ТР-1	КИ-1	20
2	Элементы векторной алгебры Аналитическая геометрия	ТР-2	КИ-2	20
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	КР	КИ-3	20
	Итого за 1 семестр:			60
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	ТР-1	КИ-1	20
5	Комплексные числа	КР	КИ-2	20

6	Дифференциальные уравнения и их системы	ТР-2	КИ-3	20
	Итого за 2 семестр			60
7	Элементы операционного исчисления	КР-1	КИ-1	20
8	Ряды	ТР-1	КИ-2	10
9	Функции нескольких переменных	КР-2	КИ-3	10
10	Кратные интегралы	ТР-2	КИ-4	20
	Итого за 3 семестр			60

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Критерий оценивания	Шкала оценивания
студент полностью раскрыл содержание теоретических вопросов, самостоятельно, без наводящих вопросов, решил предложенную задачу, объяснил и мотивировал решение задачи, смог разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	40-36
студент раскрыл содержание теоретических вопросов, продемонстрировал знания основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, что может выражаться в уверенном ответе на вопросы преподавателя, но не смог сразу разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике.	35-30
студент раскрыл содержание вопросов с большими затруднениями, требовалась помощь преподавателями в форме наводящих вопросов, напоминания алгоритмов решения задачи, студент затруднялся в объяснении решения задачи	29-24
студент не смог раскрыть содержание теоретических вопросов, продемонстрировать знания в решении задачи, даже если преподаватель пытался помочь в форме наводящих вопросов и напоминания алгоритмов решения задачи	23-0

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов
5 – «отлично»	90-100

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов
4 – «хорошо»	85-89
	75-84
	70-74
3 – «удовлетворительно»	65-69
	60-64
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже.

Сумма баллов	Характеристика знаний студентов
90 - 100	"Отлично" - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному
85 - 89	"Очень хорошо" - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75 - 84	"Хорошо" - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65 - 74	"Удовлетворительно" - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60 - 64	"Посредственно" - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	"Неудовлетворительно" - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов

Студент считается аттестованным по разделу, экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

Вопросы к экзамену
«Высшая математика»
1 семестр

- 1) определители и их свойства
- 2) определители высших порядков
- 3) метод Крамера решения СЛАУ
- 4) матрицы и действия над ними
- 5) обратная матрица
- 6) матричный способ решения СЛАУ
- 7) ранг матрицы. Способ вычисления
- 8) совместность СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли
- 9) собственные числа и собственные векторы матрицы
- 10) векторы. Линейные операции над векторами
- 11) скалярное произведение векторов. Алгебраические свойства
- 12) геометрическое приложение скалярного произведения
- 13) вычисление скалярного произведения в декартовых координатах
- 14) векторное произведение. Алгебраические свойства
- 15) геометрическое приложение векторного произведения
- 16) вычисление векторного произведения в декартовых координатах
- 17) смешанное произведение векторов. Алгебраические свойства
- 18) геометрическое приложение смешанного произведения
- 19) вычисление смешанного произведения в декартовых координатах
- 20) прямая на плоскости. Способы задания
- 21) плоскость в пространстве. Общее уравнение
- 22) уравнение плоскости, проходящей через 3 точки
- 23) векторное уравнение прямой в пространстве
- 24) каноническое и параметрические уравнения прямой
- 25) прямая, как пересечение 2х плоскостей
- 26) взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве (параллельность, перпендикулярность, угол между ними)
- 27) эллипс. Вывод уравнения
- 28) основные характеристики эллипса
- 29) гипербола. Вывод уравнения
- 30) основные характеристики гиперболы
- 31) парабола. Вывод уравнения
- 32) основные характеристики параболы
- 33) уравнение эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах
- 34) эллипсоид
- 35) гиперболоиды (2)
- 36) конус 2го порядка
- 37) параболоиды (2)
- 38) цилиндры (3)
- 39) Последовательность и ее предел. Бесконечно-малые последовательности, их свойства.

- 40) Свойства сходящихся последовательностей и их пределов. Бесконечно-большая последовательность, связь с бесконечно-малой последовательностью.
- 41) Предел монотонной последовательности, число e .
- 42) Предел функции в точке и на бесконечности (по Гейне и по Коши). Односторонние пределы.
- 43) Первый и второй замечательные пределы.
- 44) Сравнение бесконечно-малых функций. Основные эквивалентности.
- 45) Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва, их классификация.
- 46) Производная функции, ее геометрический и физический смысл.
- 47) Основные свойства производных. Вычисление производной функции. Производные элементарных функций, табличные производные.
- 48) Производная сложной функции.
- 49) Связь между непрерывностью функций в точке и ее дифференцируемостью.
- 50) Дифференциал, его геометрический смысл. Основные свойства дифференциала. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.
- 51) Теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа). Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей при вычислении пределов.
- 52) условия возрастания и убывания функций. Точки экстремума: необходимое и достаточные условия.
- 53) Направление выпуклости графика функции, точки перегиба.
- 54) Асимптоты графика функции.
- 55) Общая схема исследования функции и построения ее графика

2 семестр

- 1) Неопределенный интеграл: понятие первообразной функции.
- 2) Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования.
- 3) Замена переменных и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
- 4) Приемы интегрирования: интегрирование простейших рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.
- 5) Определенный интеграл: определение и свойства. Формула Ньютона - Лейбница.
- 6) Вычисление определенных интегралов методами интегрирования по частям и заменой переменных.
- 7) Геометрический смысл определенного интеграла: вычисление площадей плоских интегралов и объемов тел вращения
- 8) Дайте определение комплексного числа. Что называется действительной и мнимой частями комплексного числа?
- 9) Напишите формулы сложения, вычитания, умножения и деления комплексных чисел в алгебраической форме.
- 10) Дайте определение модуля и аргумента комплексного числа.
- 11) Напишите формулу Эйлера показательной формы записи комплексного числа.
- 12) Какая запись комплексного числа называется алгебраической? Тригонометрической? Показательной?
- 13) Напишите формулу Муавра возведения в степень комплексного числа.
- 14) Напишите формулы умножения, возведения в степень, деления, извлечения корня для комплексных чисел в тригонометрической и показательной формах.
- 15) Дифференциальные уравнения первого порядка:** общие понятия.
- 16) Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
- 17) Однородные уравнения первого порядка.
- 18) Уравнения, приводящиеся к однородным.
- 19) Линейные уравнения первого порядка.
- 20) Уравнение Бернулли.
- 21) Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель $\mu(x)$, $\mu(y)$.
- 22) Некоторые типы дифференциальных уравнений второго порядка, приводимых к уравнениям первого порядка.
- 22) Линейные однородные уравнения. Определения и общие свойства. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 23) Линейные однородные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.

- 24) Неоднородные линейные уравнения второго порядка.
- 25) Неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 26) Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

3 семестр

- 1) Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение
- 2) Достаточные условия существования изображения
- 3) Свойства преобразований Лапласа
- 4) Таблица изображений
- 5) Ряд: сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда.
- 6) Знакоположительные ряды: сравнение рядов с положительными членами.
- 7) Признак Даламбера.
- 8) Признак Коши.
- 9) Интегральный признак сходимости ряда.
- 10) Знакопередающие ряды: теорема Лейбница.
- 11) Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость
- 12). Функциональные ряды. Мажорируемые ряды. Непрерывность суммы ряда. Интегрирование и дифференцирование рядов.
- 13) Степенные ряды: интервал сходимости.
- 14) Дифференцирование степенных рядов.
- 15) Ряды по степеням $(x - a)$.
- 16) Ряды Тейлора и Маклорена.
- 17) Примеры разложения функций в ряды. . Биномиальный ряд. Разложение функции $\ln(1 + x)$ в степенной ряд.
- 18) Вычисление логарифмов.
- 19) Вычисление определенных интегралов с помощью рядов.
- 20) Определение функции нескольких переменных: геометрическое изображение функции двух переменных. Частное и полное приращение функции. Непрерывность функции нескольких переменных.
- 21) Частные производные функции нескольких переменных: геометрическая интерпретация частных производных функции двух переменных. Полное приращение и полный дифференциал.
- 22) Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
- 23) Производная сложной функции. Полная производная. Полный дифференциал сложной функции. Частные производные различных порядков.
- 24) Линии уровня. Производная по направлению. Градиент.
- 25) Максимум и минимум функции нескольких переменных: максимум и минимум функции нескольких переменных, связанных данными уравнениями (условные максимумы и минимумы)
- 26) Двойной интеграл: основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.
- 27) Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
- 28) Замена переменных в двойном интеграле: вычисление двойного интеграла и полярных координатах.
- 29) Приложения двойного интеграла.
- 30) Тройной интеграл: основные понятия. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
- 31) Замена переменных в тройном интеграле: вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
- 32) Некоторые приложения тройного интеграла.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.— М.: Физматлит, 2014
2. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике.- С.-П., М., Краснодар, 2012

3. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. С. Петербург, Лань, 2012
4. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа для вузов, С.-П.:Лань, 2014.
5. Важаев В.П. 64 лекции по математике. Книга 1 (лекции 1-39), 2 (лекции 40-64) [Электронный ресурс]/ [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15973>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. С.-П.:Лань,2013
7. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. Том 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудрявцев Л.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Физматлит, 2009.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12897>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная:

1. Мусхелишвили Н. И. Курс аналитической геометрии. - М.: Высш. шк., 1967. - 65с.
2. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. М.: Наука, 1975.
3. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник. - СПб.: «Специальная Литература», 1998 - 204 с.
4. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения.— М.: Наука, 1979;
5. Данко П.Е., Попова А.Г.,Коженикова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. - М.: «Высшая школа»,1997.
6. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. М.: Наука, 1975.
7. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов под редакцией Б.П. Демидовича, Физматгиз, 1962.
8. Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу / Г.И. Запорожец. – М.: Высш. шк., 1964; 1966.
9. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. ч. 1-4-е изд., перераб. и доп., М.: Наука, 1982; ч. 2.—2-е изд.М.: Наука, 1980.
10. Марон И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. М.: Наука, 1973
11. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для вузов, Физматгиз, 1985.
12. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений.— М.: Физматгиз, 1969.
13. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1-2-3, 3,5-е изд., М.: Наука, 1969.
14. Шипачёв В.С. Сборник задач по высшей математике.- М.: «Высшая школа»,1994

Программное обеспечение:

Специальное программное обеспечение не требуется.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru>.
2. Национальная платформа открытого образования: <https://openedu.ru/my/courses/>.
3. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>.
4. Справочная система Актион URL: <https://action360.ru/>
5. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
6. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: IPRbooks
<https://www.iprbookshop.ru/>.
8. Электронно-библиотечная система Лань URL: <https://e.lanbook.com/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы: проектор Nec + экран (настенный), компьютер: компьютер: процессор Intel Core i3; оперативная память 8GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, Foxit Reader.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки **38.03.01 Экономика**

Автор: ст. преподаватель кафедры «Высшей математики» Е.И. Кузнецова.