

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании
Учёного совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол №23.4 от 24.04.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

название дисциплины

для студентов направления подготовки

38.03.02 Менеджмент

код и название направления подготовки

образовательная программа

Цифровой маркетинг и цифровая логистика

Форма обучения: очно-заочная

г. Обнинск 2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у студентов достаточно высокой математической культуры, в том числе:

- развитие логического мышления и умения оперировать абстрактными объектами, безотносительно к их реальной природе;
- овладение основополагающим математическим аппаратом, необходимым в практической деятельности современного экономиста и менеджера.

общематематическая подготовка студентов Института экономики, управления и права, необходимая в дальнейшем для освоения математических и статистических методов в управлении и экономике; воспитание у студентов навыков логического мышления и формального обоснования принимаемых решений.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач экономики и управления;
- привить студентам умение самостоятельно изучать литературу по математическому анализу;
- развить логическое и алгоритмическое мышление;
- воспитать абстрактное мышление и умение строго излагать свои мысли;
- выработать у студентов навыки к математическому исследованию прикладных вопросов.

-

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (далее – ОП) бакалавриата

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части и относится к естественнонаучному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения школьного курса математики.

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: теория вероятностей и математическая

статистика; методы оптимальных решений; эконометрика; экономический анализ.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	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	УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	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. Воспитательный потенциал дисциплины

Направления / цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное и трудовое	- формирование культуры исследовательской и инженерной	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее

о е воспит ание	деятельности (В- 16)	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 посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - 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:

1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с выдающимися учеными и ведущими специалистами отраслей реального сектора экономики; научно-проектной деятельности.

2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых международных журналах.

5. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид работы	Количество часов на вид работы по семестрам:		
	№ 1	№ 2	Всего
Контактная работа обучающихся с преподавателем			
Аудиторные занятия (всего)	20	20	40
В том числе:			
<i>лекции</i>	10	10	20
<i>практические занятия</i>	10	10	20
<i>(из них в форме практической подготовки)</i>	(-)	(-)	(-)
<i>лабораторные занятия</i>	0	0	0
<i>(из них в форме практической подготовки)</i>	(-)	(-)	(-)
Промежуточная аттестация	36	36	72
В том числе:			
<i>зачет</i>	-	-	-
<i>зачет с оценкой</i>	-	-	-
<i>экзамен</i>	36	36	72
Самостоятельная работа обучающихся	124	88	212

Всего (часы):	180	144	324
Всего (зачетные единицы):	5	4	9

6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебной работы в часах		
	Очная форма обучения		
	Лек	Пр	СРО
1 Раздел			
1.1. Вводная лекция	0,5	0,5	10
1.2. Матрицы и действия над матрицами	1	0,5	6
1.3. Определители	0,5	1	10
1.4. Ранг матрицы	1	0,5	8
1.5. Обратная матрица	0,5	1	10
1.6. Системы линейных уравнений	0,5	0,5	10
1.7. Линейные операторы. Квадратичные формы	1	1	8
Итого по разделу 1:	5	5	62
2 Раздел			
1.8. Элементы аналитической геометрии	0,5	0,5	8
2.1. Множества. Действительные числа	0,5	1	11
2.2. Функция одной переменной. Графики элементарных функций	1	1	12
2.3. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	1	0,5	12
2.4. Предел функции одной переменной	1	1	10
2.5. Непрерывность функции одной переменной	1	1	8
Итого по разделу 2:	5	5	62

Всего за семестр 1:	10	10	124
3 Раздел			
2.6. Производная и дифференциал функции одной переменной	1	1	12
3.1. Исследование функций при помощи производных	0,5	1	8
3.2. Функции нескольких переменных	0,5	2	8
3.3. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных	2	0,5	8
3.4. Экстремумы функции двух переменных	1	0,5	8
Итого по разделу 3:	5	5	44
4 Раздел			
4.1. Первообразная и неопределенный интеграл	0,5	2	16
4.2. Определенный интеграл	2	0,5	12
4.3. Несобственные интегралы	0,5	2	8
4.4. Дифференциальные уравнения	2	0,5	8
Итого по разделу 4:	5	5	44
Всего за семестр 2:	10	10	88
Всего по дисциплине:	64	64	124

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия, СРО – самостоятельная работа обучающихся

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1 Раздел	
1.1. Вводная лекция	Взгляды на математику “великих” (от античности до наших дней). Их оценка роли и места математики и математических методов в решении интеллектуальных задач из различных сфер человеческой деятельности. Основные этапы становления современной математики и ее структура. Значение математических знаний в современном образовании экономиста и менеджера.
1.2. Матрицы и действия над матрицами	Основные понятия. Виды матриц. Действия над матрицами и их свойства: сложение, умножение на число, произведение, возведение в целую степень, матричные многочлены, транспонирование. Элементарные преобразования матриц, эквивалентные матрицы.
1.3. Определители	Основные понятия. Вычисление определителей 1-3 порядка, правило Саррюса. Свойства определителей. Дополнительный минор, алгебраическое дополнение. Разложение определителей по элементам некоторого ряда.
1.4. Ранг матрицы	Основные понятия: минор k -го порядка, ранг матрицы, базисный минор. Метод окаймляющих миноров, метод элементарных преобразований для нахождения ранга матрицы.
1.5. Обратная матрица	Невырожденная матрица. Обратная матрица. Метод присоединенной матрицы, метод элементарных преобразований (метод Гаусса) для вычисления обратной матрицы. Матричные уравнения.
1.6. Системы линейных уравнений	Основные понятия. Исследование систем линейных уравнений: несовместность, совместность (определенность, неопределенность). Теорема Кронекера – Капелли. Метод Гаусса. Базисные и свободные переменные. Частные и общее решения. Формулы Крамера. Однородные системы линейных уравнений.
1.7. Линейные операторы. Квадратичные формы	Основные понятия. Линейные операторы. Квадратичные формы
1.8. Элементы аналитической геометрии	Направленные отрезки и их величины. Основное тождество. Координаты на прямой. Числовая прямая. Прямоугольная (декартова) система координат на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Полярные координаты. Понятие уравнения линии. Уравнение прямой с данным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее (полное) уравнение прямой. Неполное уравнение первой степени. Уравнение прямой «в отрезках». Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки

	до прямой. Понятие о линиях второго порядка. Эллипс. Гипербола. Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола.
2 Раздел	
2.1. Множества. Действительные числа	Множества и подмножества, их свойства. Операции над множествами. Отношения между множествами. Числовые множества. Элементы логической символики. Числовые промежутки. Окрестность точки. Абсолютная величина вещественного числа.
2.2. Функция одной переменной. Графики элементарных функций	Понятие функции. Область определения, область изменения. Способы задания функции действительного аргумента. График числовой функции. Основные характеристики: четные, нечетные, монотонные, периодические функции. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики. Преобразования графиков.
2.3. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	Понятие о числовых последовательностях. Последовательности как функции на множестве натуральных чисел. Способы задания. Основные характеристики: монотонность, ограниченность. Предел последовательности: определение, геометрический смысл. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства бесконечно малых последовательностей. Операции над пределами последовательностей. Пределы и неравенства. Число ϵ как предел последовательности.
2.4. Предел функции одной переменной	Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. Теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Замечательные пределы и их следствия. Эквивалентные бесконечно малые функции. Приближенные вычисления.
2.5. Непрерывность функции одной переменной	Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва и их классификации. Основные теоремы о непрерывных функциях (сумма, разность, произведение, частное). Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, достижение наибольшего и наименьшего значений, промежуточного значения.
2.6. Производная и дифференциал функции одной переменной	Понятие производной, механический и геометрический смысл. Уравнение нормали и касательной к кривой. Дифференцируемость функции в точке и на множестве. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, разности, произведения, частного. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Дифференцирование неявных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции, геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Применение дифференциала к

	приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для произвольной функции. Применение производной к приближенному решению уравнений.
3 Раздел	
3.1. Исследование функций при помощи производных	Теоремы о дифференцируемых функциях: Ферма, Ролля (о корнях производной), Лагранжа (о конечных приращениях), Коши (об отношении приращений двух функций). Условия возрастания и убывания функции. Необходимые и достаточные признаки экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Условия выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика. Экономический смысл производной.
3.2. Функции нескольких переменных	Понятие о метрическом пространстве. Область определения. Способы задания. Линия и поверхности уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3.3. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных	Частные производные и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала. Дифференцирование неявной функции. Производная по направлению. Градиент.
3.4. Экстремумы функции двух переменных	Основные понятия. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Условный экстремум. Метод Лагранжа. Метод наименьших квадратов. Однородные функции.
4 Раздел	
4.1. Первообразная и неопределенный интеграл	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной, метод интегрирования по частям, интегрирование рациональных дробей. Берущиеся и неберущиеся интегралы.
4.2. Определенный интеграл	Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический смысл интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла: формула прямоугольников, формула трапеций, формула парабол.
4.3. Несобственные интегралы	Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования.

4.4. Дифференциальные уравнения	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
---------------------------------	--

Практические занятия

Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1 Раздел	
1.2. Матрицы и действия над матрицами	Действия над матрицами и их свойства: сложение, умножение на число, произведение, возведение в целую степень, матричные многочлены, транспонирование. Элементарные преобразования матриц, эквивалентные матрицы.
1.3. Определители	Вычисление определителей 1-3 порядка, правило Саррюса. Свойства определителей. Дополнительный минор, алгебраическое дополнение. Разложение определителей по элементам некоторого ряда.
1.4. Ранг матрицы	Вычисление ранга матрицы.
1.5. Обратная матрица	Нахождение обратных матриц. Матричные уравнения.
1.6. Системы линейных уравнений	Исследование систем линейных уравнений: несовместность, совместность (определенность, неопределенность). Метод Гаусса. Базисные и свободные переменные. Частные и общее решения. Формулы Крамера. Метод обратной матрицы. Однородные системы линейных уравнений.
1.7. Линейные операторы. Квадратичные формы	Изменение матрицы оператора при переходе к новому базису. Действия над операторами. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду, базис из собственных векторов. Квадратичные формы
1.8. Элементы аналитической геометрии	Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Полярные координаты. Понятие уравнения линии. Уравнение прямой с данным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее (полное) уравнение прямой. Неполное уравнение первой степени. Уравнение прямой «в отрезках». Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки

	до прямой. Понятие о линиях второго порядка. Эллипс. Гипербола. Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола.
2 Раздел	
2.1. Множества. Действительные числа	Операции над множествами.
2.2. Функция одной переменной. Графики элементарных функций	Основные характеристики: четные, нечетные, монотонные, периодические функции. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики. Преобразования графиков.
2.3. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства бесконечно малых последовательностей. Операции над пределами последовательностей.
2.4. Предел функции одной переменной	Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. Замечательные пределы и их следствия. Эквивалентные бесконечно малые функции. Приближенные вычисления.
2.5. Непрерывность функции одной переменной	Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва и их классификации. Нахождение наибольшего и наименьшего значений, промежуточного значения.
2.6. Производная и дифференциал функции одной переменной	Вычисление производных. Дифференцирование неявных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции, геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья.
3 Раздел	
3.1. Исследование функций при помощи производных	Условия возрастания и убывания функции. Необходимые и достаточные признаки экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Условия выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика.
3.2. Функции нескольких переменных	Линия и поверхности уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3.3. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных	Частные производные и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Производная по направлению. Градиент.
3.4. Экстремумы функции двух переменных	Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Условный экстремум. Метод Лагранжа.
4 Раздел	
4.1. Первообразная и неопределенный интеграл	Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной, метод интегрирования по частям, интегрирование рациональных дробей. Берущиеся и

	неберущиеся интегралы.
4.2. Определенный интеграл	Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
4.3. Несобственные интегралы	Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования.
4.4. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Хуснутдинов, Р. Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов, В. А. Жихарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1319-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211025>

2. Польшкина, Е. А. Сборник заданий по высшей математике с образцами решений [Текст] : учебное пособие / Е. А. Польшкина, Н. С. Стакун. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Прометей, 2020. - 200 с. - 447.07 р. (13 экз.)

8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 1 семестр			
1	1.1. Вводная лекция	УК-1; УКЕ-1;	Эссе
2	1.2. Матрицы и действия над матрицами 1.3. Определители 1.4. Ранг матрицы 1.5. Обратная матрица 1.6. Системы линейных уравнений	УК-1; УКЕ-1;	Контрольная работа № 1, собеседование
3	1.7. Линейные операторы. 1.8. Элементы аналитической геометрии	УК-1; УКЕ-1;	ИДЗ № 1, собеседование
4	2.1. Множества. Действительные числа 2.2. Функция одной переменной.	УК-1; УКЕ-1;	Устный опрос, проверка

	Графики элементарных функций 2.3. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности		текущих домашних заданий
5	2.4. Предел функции одной переменной 2.5. Непрерывность функции одной переменной	УК-1; УКЕ-1;	Контрольная работа № 2, собеседование
Промежуточная аттестация, 1 семестр			
	Экзамен	УК-1; УКЕ-1;	Экзаменационные билеты
Текущая аттестация, 2 семестр			
1	2.6. Производная и дифференциал функции одной переменной	УК-1; УКЕ-1;	Контрольная работа № 3
2	3.1. Исследование функций при помощи производных 3.2. Функции нескольких переменных 3.3. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных 3.4. Экстремумы функции двух переменных	УК-1; УКЕ-1;	ИДЗ № 2, собеседование
3	4.1. Первообразная и неопределенный интеграл 4.2. Определенный интеграл	УК-1; УКЕ-1;	Контрольная работа № 4
4	4.3. Несобственные интегралы 4.4. Дифференциальные уравнения	УК-1; УКЕ-1;	ИДЗ № 3, собеседование
Промежуточная аттестация, 2 семестр			
	Экзамен	УК-1; УКЕ-1;	Экзаменационные билеты

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств»

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем

качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 темы учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам / темам учебной дисциплины с 1 по 8 темы учебного семестра;

- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 темы учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам / темам учебной дисциплины с 9 по 16 темы учебного семестра.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Балл	
	Минимум*	Максимум
1 семестр		
Текущая аттестация	36	60
Контрольная точка №1	18	30
Эссе	6	10
Контрольная работа №1	12	20
Контрольная точка №2	18	30
Индивидуальное домашнее задание №1	11	18
Контрольная работа №2	7	12
Промежуточная аттестация	24	40
Экзамен	24	40
Итого по дисциплине за 1 семестр	60	100
2 семестр		
Текущая аттестация	36	60
Контрольная точка №1	18	30
Контрольная работа №3	7	12

Индивидуальное домашнее задание №2	11	18
Контрольная точка №2	18	30
Контрольная работа №4	11	18
Индивидуальное домашнее задание №3	7	12
Промежуточная аттестация	24	40
Экзамен	24	40
Итого по дисциплине за 2 семестр	60	100

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т. ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде экзамена, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Экзамен предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений, способности применять их в решении задач, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо» /	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу
75-84		C	

70-74	«зачтено»	D	излагает его, не допуская существенных
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64			
0-59	2 - «неудовлетворительно» / «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

9. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Лобкова, Н. И. Высшая математика для экономистов и менеджеров : учебное пособие / Н. И. Лобкова, Ю. Д. Максимов, Ю. А. Хватов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 520 с. — ISBN 978-5-8114-3293-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213176>

2. Наливайко, Л. В. Математика для экономистов. Сборник заданий : учебное пособие / Л. В. Наливайко, Н. В. Ивашина, Ю. Д. Шмидт. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1119-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210545>

3. Красс, М. С. Математика в экономике. Базовый курс : учебник для бакалавров / М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 470 с. — (Бакалавр. Базовый курс). — ISBN 978-5-9916-3137-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487773>

4. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Задачи, тесты, упражнения : учебник и практикум для вузов / В. Л. Ключин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03124-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510653>

5. Попов, А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08550-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516809>

6. Попов, А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08552-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516810>
7. Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 760 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14218-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510448>
8. Математика для экономистов : учебник для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 593 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14844-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510992>
9. Математика для экономистов. Практикум : учебное пособие для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8868-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511190>
10. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для вузов / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16298-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530764>
11. Шагин, В. Л. Теория игр для экономистов : учебник и практикум / В. Л. Шагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15424-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511246>
12. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов : учебник и практикум для вузов / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 356 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511521>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Не требуется.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекции. При изучении дисциплины необходимо конспектировать лекции, кратко записывая основные определения, формулировки теорем и основные пункты их доказательств. Для понимания материала лекций и его качественного усвоения рекомендуется за день до следующей лекции прочитать и повторить материал по конспекту. В случае возникших вопросов изучить теоретический материал по учебнику либо получить консультацию у преподавателя. Желательно дополнительно прочитывать материал по рекомендованным учебникам. Особое внимание следует обратить на темы «Системы линейных уравнений», «Линейные операторы», «Собственные значения и векторы».

Практические занятия. При подготовке к практическим занятиям надо прочитать теоретический материал по теме и просмотреть материалы предыдущего семинара и только потом приступать к выполнению домашнего задания. На практических занятиях активно участвовать в работе группы, в случае невыполнения отдельных заданий задавать вопросы преподавателю. Важное значение имеет своевременное выполнение индивидуальных домашних заданий. Типовые задачи индивидуального домашнего задания разбираются на практических занятиях. Необходимо тщательно разобраться и выполнить свое аналогичное задание в установленный преподавателем срок. Выполненное индивидуальное задание – необходимое условие допуска к экзамену.

Контрольная работа. При подготовке к контрольной необходимо повторить теоретический материал по лекциям и учебникам, просмотреть типичные задачи по теме, которые решались на занятиях и в домашних заданиях, решить несколько задач по теме из сборника индивидуальных заданий.

Экзамен. При подготовке к экзамену необходимо изучить теоретический материал, который выносится на экзамен, по конспекту лекций. Для лучшего понимания или в случае возникновения вопросов обратиться к рекомендуемым учебникам или Интернет-ресурсам. На консультациях активно выяснять возникшие вопросы. Экзамен является итоговой аттестацией по предмету за семестр, поэтому он требует систематизации всего лекционного и практического материала. Для успешной сдачи экзамена требуется систематическая работа в

семестре, активная самостоятельная работа с учебниками или Интернет-ресурсами. Совершенно необходимо для подготовки к экзамену вдумчиво и внимательно выполнить индивидуальное домашнее задание. Задачи по типу этого задания часто встречаются на экзамене.

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) создание и управление дисциплинами,
- 2) создание курсов;
- 3) организация записи учащихся на курс;
- 4) предоставление доступа к учебным материалам для учащихся;
- 5) публикация заданий для учеников;
- 6) оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения;
- 7) организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных учетных записей.

12.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- использование текстового редактора Microsoft Word;
- использование табличного редактора Microsoft Excel;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

12.2. Перечень программного обеспечения:

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Табличный редактор Microsoft Excel;
3. Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Браузеры: Google Chrome, Yandex и др.

12.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

1. Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ <http://library.mephi.ru>;
2. ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>; Договор № 11-23-910 от 04.08.2023 (на предоставление права использования программного обеспечения) ЭБС «Издательства Лань». Срок действия: с 01.09.2023 по 31.08.2024.
3. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>; Договор № 09-23-910 от 31.07.2023 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе «ЭБС ЮРАЙТ». Срок действия: с 01.09.2023 по 31.08.2024.

13. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

14. Иные сведения и (или) материалы

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- проверка правильности выполнения домашнего задания/индивидуального домашнего задания

- решение задач на практических занятиях у доски
- работа в команде
- мозговой штурм
- защита выполненных работ

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (вопросы для самоконтроля)

1. Матрицы, операции над ними и их свойства. Транспонирование матриц.
2. Определитель матрицы. Свойства определителя.
3. Миноры и алгебраические дополнения. Их связь с определителем матрицы.
4. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
5. Метод исключения переменных Гаусса.
6. Теорема Крамера.
7. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Исследование общей системы линейных уравнений. Базисные и свободные неизвестные.
9. Решение однородной системы линейных уравнений.
10. Множества. Операции над множествами.
11. Определение функции, способы ее задания. Обратная функция, сложная функция.
12. Определение предела. Односторонний предел. Бесконечно малые величины.
13. Свойства функции, имеющей предел.
14. Основные теоремы о пределах.
15. Первый замечательный предел.
16. Второй замечательный предел.
17. Непрерывность функции. Признак непрерывности монотонной функции.
18. Непрерывность элементарных функций.
19. Вычисление трех важных пределов.
20. Первая и вторая теоремы Больцано-Коши.
21. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.
22. Производная. Геометрический смысл производной. Производные элементарных функций.
23. Производная обратной функции. Производные обратно тригонометрических функций.
24. Формула приращения функции. Дифференциал.
25. Правила вычисления производных (производная суммы, произведения и частного функций, производная сложной функции).
26. Теоремы Ферма, Ролля.
27. Теоремы Лагранжа, Коши.
28. Формула Тейлора.
29. Исследование функции с помощью производных (условия постоянства, возрастания и убывания функции).
30. Необходимые и достаточные условия экстремума.
31. Правило Лопиталя.

32. Функции нескольких переменных. Понятие предела.
33. Частные производные. Формула полного приращения функции нескольких переменных. Полный дифференциал.
34. Производные высших порядков.
35. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.
36. Производная по направлению. градиент.
37. Условный экстремум. Метод Лагранжа для решения задач на условный экстремум.
38. Однородные функции. Теорема Эйлера.
39. Определение первообразной функции, множество первообразных.
40. Теорема Ньютона-Лейбница.
41. Методы вычисления неопределенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям).
42. Определенный интеграл - задача о площади криволинейной трапеции.
43. Свойства определенного интеграла.
44. Несобственные интегралы.
45. Дифференциальные уравнения первого порядка.
46. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад также может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете (экзамене) может быть увеличено.

Для **лиц с нарушением зрения** допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализ фильма может быть заменен описанием ситуации. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета (экзамена) может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Яндекс Телемост).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета (экзамена). В таком случае зачет (экзамен) сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

