

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Высшей математики и информационных технологий»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИКА (АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ)**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

09.03.03 Прикладная информатика

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
1	7	252	64	64	0	0	124	Экз.
Итого	7	252	64	64	0	0	124	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Математика (аналитическая геометрия и математический анализ)» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика», образовательной программы «Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

1) знать:

З.1 основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, численных методов, теории дифференциальных уравнений;

З.2 взаимосвязь разделов курса;

З.3 основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики

2) уметь:

У.1 применять методы математики к отысканию физических, химических и геометрических характеристик процессов;

У.2 решать типовые математические задачи;

У.3 уметь устанавливать границы применимости методов;

У.4 уметь проверять решения;

У.5 употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

В.1 навыками исследования, аналитического и численного решения задач.

В.2 основными приемами обработки экспериментальных данных

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика (аналитическая геометрия и математический анализ)» являются:

формирование математической культуры мышления и навыков самостоятельной работы, необходимых для использования знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

Основными задачами дисциплины являются:

- повышение уровня фундаментальной математической подготовки;

- развитие у обучающихся логического мышления, умения самостоятельно расширять и углублять математические знания.

Основной задачей дисциплины "Математика" является освоение студентами рабочей программы данной дисциплины, изучение принципов, методов и средств математического аппарата и основных положений в области математики.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математика (аналитическая геометрия и математический анализ)» (Б1.Б.2.1) - Естественно-научный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования У-ОПК-1 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования В-ОПК-1 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
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 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 учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Математика (аналитическая геометрия и математический анализ)» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», образовательной программе «Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 7, 252 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 1.

Дисциплина (модуль) содержит разделы:

– раздел 1 – «Линейная алгебра»

– раздел 2 – «Векторная алгебра и Аналитическая геометрия»

– раздел 3 – «Математический анализ»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
1 семестр (18 недель)								
1	Линейная алгебра	12	12		18	1/Зд1, 2/Зд2, 2/Зд3, 3/Зд4	3/КР1	11
2	Векторная алгебра и Аналитическая геометрия	20	20		26	4/Зд5, 4/Зд6, 5/Зд7, 5/Зд8, 6/Зд9, 7/Зд10, 7/Зд11, 8/Зд12, 8/Зд13		16
3	Математический анализ	32	32		44	9/Зд14, 9/Зд15, 10/Зд16, 10/Зд17, 11/Зд18, 12/Зд19, 12/Зд20, 14/Зд21, 14/Зд22, 15/Зд23, 15/Зд24, 16/Зд25, 16/Зд26	16/КР2	33
	Экзамен				36			40
Итого за 1 семестр:		64	64		124			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования (З-ОПК-1)	1, 2, 3	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Зд19, Зд20, Зд21, Зд22, Зд23, Зд24, Зд25, Зд26, КР2, Экзамен (1 сем.)
– Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования (У-ОПК-1)	1, 2, 3	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Зд19, Зд20, Зд21, Зд22, Зд23, Зд24, Зд25, Зд26, КР2, Экзамен (1 сем.)
– Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности (В-ОПК-1)	1, 2, 3	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Зд19, Зд20, Зд21, Зд22, Зд23, Зд24, Зд25, Зд26, КР2, Экзамен (1 сем.)
– Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа (З-УК-1)	2, 3	Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Экзамен (1 сем.)
– Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников (У-УК-1)	1, 2, 3	КР1, Зд13, Зд18, Зд21, КР2
– Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач (В-УК-1)	3	Зд18, Зд21, Экзамен (1 сем.)

– знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-УКЕ-1)	1, 2, 3	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Зд18, Зд19, Зд20, Зд21, Зд22, Зд23, Зд24, Зд25, Зд26, КР2, Экзамен (1 сем.)
– уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи (У-УКЕ-1)	1, 2, 3	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Зд18, Зд19, Зд20, Зд21, Зд22, Зд23, Зд24, Зд25, Зд26, КР2, Экзамен (1 сем.)
– 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 (В-УКЕ-1)	1, 2, 3	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Зд18, Зд19, Зд20, Зд21, Зд22, Зд23, Зд24, Зд25, Зд26, КР2, Экзамен (1 сем.)

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Линейная алгебра	
1.1 Определители порядка n и их свойства.	2
1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Матричные уравнения.	2
1.3 Ранг матрицы.	2
1.4 Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Критерий совместности. Критерий определенности.	2
1.5 Решение систем линейных уравнений (матричный метод, метод Крамера, метод Гаусса).	2

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
1.6 Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	12
Раздел 2 Векторная алгебра и Аналитическая геометрия	
2.1 Векторное пространство. Понятие вектора и линейные операции над векторами. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора.	2
2.2 Линейные операции над векторами в координатной форме. Проекция вектора на ось. Декартова система координат. Простейшие задачи векторной алгебры. Скалярное произведение векторов.	2
2.3 Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.	2
2.4 Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости в пространстве. Исследование общего уравнения плоскости.	2
2.5 Различные виды уравнений плоскости. Взаимное расположение плоскостей.	2
2.6 Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве.	2
2.7 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Прямая на плоскости (сам-но).	2
2.8 Кривые 2-го порядка: эллипс, окружность.	2
2.9 Кривые 2-го порядка: гипербола, парабола.	2
2.10 Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Поверхности 2-го порядка (самостоятельно).	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	20
Раздел 3 Математический анализ	
3.1 Функция. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, ограниченные величины. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин, связь между ними.	2
3.2 Теоремы о пределах.	2
3.3 Вычисление пределов. Первый замечательный предел.	2
3.4 Второй замечательный предел.	2
3.5 Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые величины. Односторонние пределы.	2
3.6 Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва и их классификация.	2
3.7 Производная функции одной переменной. Дифференцирование функций. Основные правила и формулы дифференцирования.	2
3.8 Производная показательной-степенной функции. Дифференцирование неявной функции и функции, заданной параметрически.	2
3.9 Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Касательная и нормаль к кривой на плоскости (самостоятельно).	2
3.10 Теоремы о дифференцируемых функциях: Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья.	2

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
3.11 Исследование функций и построение их графиков.	2
3.12 Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.	2
3.13 Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование по частям.	2
3.14 Рациональные функции. Интегрирование рациональных функций.	2
3.15 Разложение правильной рациональной дроби в сумму простейших. Интегрирование простейших рациональных дробей.	2
3.16 Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	32
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	64

5.3 Содержание лабораторного практикума

Лабораторный практикум в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Линейная алгебра	
1.1 Вычисление определителей 2-го и третьего порядка. Свойства определителей.	2
1.2 Вычисление определителей порядка n.	2
1.3 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2
1.4 Системы линейных уравнений. Матричный способ решения. Метод Крамера.	2
1.5 Ранг матрицы. Метод Гаусса решения произвольной системы линейных уравнений.	2
1.6 Контрольная работа.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	12
Раздел 2 Векторная алгебра и Аналитическая геометрия	
2.1 Векторы. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису.	2
2.2 Скалярное произведение векторов.	2
2.3 Векторное произведение векторов Смешанное произведение векторов.	2

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
2.4 Прямая на плоскости. Переход от одного вида уравнений прямой к другим видам уравнений. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.	2
2.5 Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2
2.6 Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	2
2.7 Плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.	2
2.8 Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве.	2
2.9 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости.	2
2.10 Поверхности второго порядка. Самостоятельная работа по разделу.	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	20
Раздел 3 Математический анализ	
3.1 Предел функции. Раскрытие неопределенностей.	2
3.2 1-й замечательный предел.	2
3.3 2-й замечательный предел.	2
3.4 Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые величины.	2
3.5 Исследование функций на непрерывность. Точки разрыва, их классификация.	2
3.6 Контрольная работа (предел и непрерывность функции).	2
3.7 Производная функции одной переменной. Дифференцирование функций.	2
3.8 Производная показательной-степенной функции. Дифференцирование неявной функции и функции, заданной параметрически.	2
3.9 Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
3.10 Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Правило Лопиталя.	2
3.11 Полное исследование функции..	2
3.12 Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Подведение функций под знак дифференциала.	2
3.13 Замена переменной. Интегрирование по частям.	2
3.14 Интегрирование рациональных функций.	2
3.15 Разложение рациональных дробей в сумму простейших и их интегрирование. Интегрирование простейших рациональных функций.	2
3.16 Интегрирование иррациональностей. Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	32
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	64

5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Работа в команде.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Методы проблемного обучения.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: Опережающая самостоятельная работа, Поисковый метод, Исследовательский метод.

7 Аннотация фонда оценочных средств

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:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-1	З-ОПК-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Зд19, Зд20, Зд21, Зд22, Зд23, Зд24, Зд25, Зд26, КР2, Экзамен (1 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Зд19, Зд20, Зд21, Зд22, Зд23, Зд24, Зд25, Зд26, КР2, Экзамен (1 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Зд19, Зд20, Зд21, Зд22, Зд23, Зд24, Зд25, Зд26, КР2, Экзамен (1 сем.)
УК-1	З-УК-1	Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Экзамен (1 сем.)
УК-1	У-УК-1	КР1, Зд13, Зд18, Зд21, КР2
УК-1	В-УК-1	Зд18, Зд21, Экзамен (1 сем.)
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Зд18, Зд19, Зд20, Зд21, Зд22, Зд23, Зд24, Зд25, Зд26, КР2, Экзамен (1 сем.)
УКЕ-1	У-УКЕ-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Зд18, Зд19, Зд20, Зд21, Зд22, Зд23, Зд24, Зд25, Зд26, КР2, Экзамен (1 сем.)
УКЕ-1	В-УКЕ-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, Зд14, Зд15, Зд16, Зд17, Зд18, Зд19, Зд20, Зд21, Зд22, Зд23, Зд24, Зд25, Зд26, КР2, Экзамен (1 сем.)

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Экзамена.

Аттестация в 1 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Зд1	Задание (задача)	1	0.6
Зд2	Задание (задача)	1	0.6
Зд3	Задание (задача)	1	0.6
Зд4	Задание (задача)	1	0.6
КР1	Контрольная работа	7	4.2
Зд5	Задание (задача)	1	0.6
Зд6	Задание (задача)	1	0.6
Зд7	Задание (задача)	2	1.2
Зд8	Задание (задача)	1	0.6
Зд9	Задание (задача)	2	1.2
Зд10	Задание (задача)	1	0.6
Зд11	Задание (задача)	1	0.6
Зд12	Задание (задача)	1	0.6
Зд13	Задание (задача)	6	3.6
Зд14	Задание (задача)	1	0.6
Зд15	Задание (задача)	1	0.6
Зд16	Задание (задача)	1	0.6
Зд17	Задание (задача)	1	0.6
Зд18	Задание (задача)	1	0.6
Зд19	Задание (задача)	3	1.8
Зд20	Задание (задача)	2	1.2
Зд21	Задание (задача)	4	2.4
Зд22	Задание (задача)	1	0.6
Зд23	Задание (задача)	1	0.6
Зд24	Задание (задача)	1	0.6
Зд25	Задание (задача)	2	1.2
Зд26	Задание (задача)	1	0.6
КР2	Контрольная работа	13	7.8
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
----------------------------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	---------

Оценка (ECTS)	A	B	C	D	E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)		удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено				Не зачтено	

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.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

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.

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.

Вопросы для Экзамена (1 семестр):

- 1 Определители и их свойства.
- 2 Матрицы и действия над ними.
- 3 Обратная матрица.
- 4 Матричный метод решения систем линейных уравнений.
- 5 Метод Крамера.
- 6 Метод Гаусса.
- 7 Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Простейшие задачи векторной алгебры.
- 8 Скалярное произведение векторов.
- 9 Векторное произведение векторов.
- 10 Смешанное произведение векторов.
- 11 Плоскость в пространстве.
- 12 Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
- 13 Различные виды уравнений плоскости.
- 14 Расстояние от точки до плоскости.
- 15 Прямая в пространстве.
- 16 Взаимное расположение прямых в пространстве.
- 17 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
- 18 Прямая на плоскости.
- 19 Взаимное расположение прямых на плоскости.
- 20 Эллипс (определение, каноническое уравнение, свойства, построение).
- 21 Гипербола (определение, каноническое уравнение, свойства, построение).
- 22 Парабола (определение, каноническое уравнение, свойства, построение).
- 23 Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду
- 24 Предел функции.
- 25 Бесконечно малые и бесконечно большие величины, ограниченные величины.
- 26 Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин, связь между ними.
- 27 Теоремы о связи предела функции с бесконечно малой величиной.
- 28 Арифметические свойства предела функции (одно из них с доказательством).
- 29 Теоремы о переходе к пределу в неравенствах.
- 30 Первый замечательный предел.

- 31 Доказать, что функция имеет предел при .
 - 32 Второй замечательный предел.
 - 33 Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые величины.
 - 34 Односторонние пределы. Классификация точек разрыва.
 - 35 Непрерывность функции в точке и на отрезке.
 - 36 Понятие производной. Геометрический смысл производной.
- Дифференцируемость функции.
- 37 Доказать теорему о производной произведения функций.
 - 38 Теорема о производной частного функций.
 - 39 Дифференцирование обратной функции. Дифференцирование сложной функции.
 - 40 Производная показательной-степенной функции.
 - 41 Дифференцирование неявной функции и функции, заданной параметрически.
 - 42 Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
 - 43 Касательная и нормаль к кривой на плоскости.
 - 44 Теорема Ферма.
 - 45 Теорема Ролля.
 - 46 Теорема Лагранжа.
 - 47 Теорема Коши.
 - 48 Правило Лопиталя.
 - 49 Первообразная и неопределенный интеграл.
 - 50 Замена переменной в неопределенном интеграле.
 - 51 Интегрирование по частям.
 - 52 Интегрирование рациональных функций.
 - 53 Интегрирование иррациональных функций.
 - 54 Интегрирование тригонометрических функций.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

- Л1.1 Горлач Б. А. Математический анализ [Электронный ресурс] / Горлач Б. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 608 с.
- Л1.2 Кремер Н. Ш. Линейная алгебра: Учебник и практикум для вузов / под ред. Кремера Н.Ш. - Москва: Юрайт, 2020 - 422 с
- Л1.3 Лившиц К. И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс] / Лившиц К. И. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 508 с.
- Л1.4 Сабитов И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие для вузов / Сабитов И. Х., Михалев А. А. - Москва: Юрайт, 2020 - 258 с
- Л1.5 Хорошилова Е. В. Математический анализ: неопределенный интеграл: Учебное пособие для вузов / Хорошилова Е. В. - Москва: Юрайт, 2020 - 187 с

8.2 Дополнительная литература

- Л2.1 Геворкян П. С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / Геворкян П. С. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011 - 208 с.
- Л2.2 Кремер Н. Ш. Линейная алгебра: Учебник и практикум Для бакалавриата и специалитета / под ред. Кремера Н.Ш. - Москва: Юрайт, 2019 - 422 с
- Л2.3 Фаустова И. Л. Математика. Типовые расчеты : учебное пособие в 3 частях / И. Л. Фаустова; Министерство науки и образования. Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"., Северский технологический институт НИЯУ МИФИ - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2019-Часть 1: Часть 1 - 168 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 <http://www.allmath.ru/highermath/mathanalysis/matan/matan.htm> - Курс математического анализа

Э2 <http://www.exponenta.ru/educat/class/class.asp> - Образовательный математический сайт. Есть короткое толкование теории и небольшой набор разобранных задач.

Э3 <http://library.mephi.ru> - Распределенный сводный каталог библиотек институтов НИЯУ МИФИ

Э4 <http://www.ssti.ru/cgi-bin/zgate/zgate?Init+ssti.xml,simple.xsl+rus> - Электронный каталог библиотеки СТИ

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Лекции. Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: пометать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

Практические занятия. Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

При решении задач:

1) нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений дисциплины. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший;

2) решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных;

3) рисунки (графики) можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями;

4) решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лекционных, практических занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к контрольным работам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (1 семестр)

В течение 1 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): И.Л. Фаустова