

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2026 17:24:06
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

28.03.02 НАНОИНЖЕНЕРИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Высшая математика» входит в программу бакалавриата «Нанотехнологии и наноматериалы в приборостроении» по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» и изучается в 1, 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 10 разделов и 40 тем и направлена на изучение базовой информации о специфике математических методов на основе знакомства с современной литературой для обретения навыков, необходимых для решения практических задач.

Целью освоения дисциплины является воспитание необходимой математической культуры, позволяющей проводить математический анализ прикладных инженерных задач; развитие логического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Высшая математика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|-------|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.2 Работает с научными текстами, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и обосновывает свои выводы с применением философского понятийного аппарата; УК-1.3 Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования; |
| УК-10 | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике; УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски; |
| ОПК-1 | Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | ОПК-1.1 Знает методы математического анализа и моделирования в области наноинженерии; ОПК-1.2 Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлений, руководствуясь законами и методами естественных наук и математики; |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Высшая математика».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------|--|---|--|
| УК-10 | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | | Преддипломная практика; Основы инженерной экономики и менеджмента; |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологическая практика; Преддипломная практика; Технологическая практика (учебная); |
| ОПК-1 | Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | Основы надежности технических систем; Прикладная оптика и оптические измерения; Математические методы в инженерных приложениях; Сопротивление материалов; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологическая практика; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Высшая математика» составляет «15» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | | Семестр(-ы) | Семестр(-ы) | Семестр(-ы) |
|--|----------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| <i>Контактная работа, ак.ч</i> | 369 | | 162 | 153 | 54 |
| Лекции (ЛК) | 123 | | 54 | 51 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 246 | | 108 | 102 | 36 |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 99 | | 36 | 36 | 27 |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 72 | | 18 | 27 | 27 |
| Общая трудоемкость дисциплины ак.ч. | ак.ч. | 540 | 216 | 216 | 108 |
| | зач.ед. | 15 | 6 | 6 | 3 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|--|-------------------|---|---|---------------------|
| Раздел 1 | Алгебра | 1.1 | Матрицы, определители | Матрицы, действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. Определители и их свойства. | ЛК, СЗ |
| | | 1.2 | Системы линейных уравнений | Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. | ЛК, СЗ |
| | | 1.3 | Векторные пространства и линейные операторы на них | Векторные пространства. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. | ЛК, СЗ |
| | | 1.4 | Комплексные числа | Комплексные числа и действия над ними. | ЛК, СЗ |
| Раздел 2 | Аналитическая геометрия | 2.1 | Начала векторной алгебры | Векторы и действия над ними. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов. | ЛК, СЗ |
| | | 2.2 | Плоскости и прямые | Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Плоскость в пространстве. | ЛК, СЗ |
| | | 2.3 | Эллипс, гипербола и парабола | Важнейшие кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Определения, канонические уравнения, основные свойства. | ЛК, СЗ |
| | | 2.4 | Основы теории поверхностей второго порядка | Поверхности второго порядка. | ЛК, СЗ |
| Раздел 3 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной | 3.1 | Функция. Предел функции. Числовые последовательности | Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Понятие функции. График функции. Основные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые функции. | ЛК, СЗ |
| | | 3.2 | Непрерывность функции. Производная | Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Точки разрыва функции и их классификация. Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Правила дифференцирования. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. | ЛК, СЗ |
| | | 3.3 | Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правила Лопиталю. Формула Тейлора. | Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правила Лопиталю. Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для произвольной функции. | ЛК, СЗ |
| | | 3.4 | Общая схема исследования функций и построения их графиков. | Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика. | ЛК, СЗ |
| Раздел 4 | Интегральное исчисление функций одной переменной | 4.1 | Неопределенный интеграл | Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных | ЛК, СЗ |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|---|-------------------|--|--|---------------------|
| | | | | функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. | |
| | | 4.2 | Определенный интеграл | Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы. | ЛК, СЗ |
| | | 4.3 | Приложения определенного интеграла | Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности вращения. | ЛК, СЗ |
| | | 4.4 | Преобразование Лапласа. Преобразование Фурье | Преобразование Лапласа. Преобразование Фурье | ЛК, СЗ |
| Раздел 5 | Дифференциальные уравнения | 5.1 | Дифференциальные уравнения первого порядка | Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения, линейные уравнения, уравнение Я. Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.. | ЛК, СЗ |
| | | 5.2 | Дифференциальные уравнения n-го порядка | Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. | ЛК, СЗ |
| | | 5.3 | Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные ДУ второго порядка. Линейные однородные ДУ n-го порядка. | ЛК, СЗ |
| | | 5.4 | Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами | Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами. | ЛК, СЗ |
| Раздел 6 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | 6.1 | Предел и непрерывность. Частные производные | Предел и непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков. | ЛК, СЗ |
| | | 6.2 | Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных | Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. | ЛК, СЗ |
| | | 6.3 | Касательная плоскость и нормаль к поверхности | Касательная плоскость и нормаль к поверхности. | ЛК, СЗ |
| | | 6.4 | Производная по направлению. Градиент | Производная по направлению. Градиент. | ЛК, СЗ |
| Раздел 7 | Ряды | 7.1 | Числовые ряды с положительными членами | Числовые ряды. Необходимое условие сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. | ЛК, СЗ |
| | | 7.2 | Знакопеременные числовые ряды | Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов. | ЛК, СЗ |
| | | 7.3 | Функциональные ряды | Функциональные ряды. Сходимость степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. | ЛК, СЗ |
| | | 7.4 | Основы теории рядов Фурье | Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π-периодических функций. | ЛК, СЗ |
| Раздел 8 | Кратные и криволинейные интегралы | 8.1 | Кратные интегралы | Двойной интеграл и его свойства. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл и его свойства. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в | ЛК, СЗ |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|--|-------------------|--|---|---------------------|
| | | | | тройном интеграле. Некоторые приложения тройного интеграла. | |
| | | 8.2 | Криволинейные интегралы I рода | Криволинейный интеграл I рода и его свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода. Некоторые приложения криволинейного интеграла I рода. | ЛК, СЗ |
| | | 8.3 | Криволинейные интегралы II рода | Криволинейный интеграл II рода и его свойства. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования. Некоторые приложения криволинейного интеграла II рода. | ЛК, СЗ |
| | | 8.4 | Связь между кратными и криволинейными интегралами | Связь между кратными и криволинейными интегралами. | ЛК, СЗ |
| Раздел 9 | Введение в теорию функций комплексного переменного | 9.1 | Понятие комплекснозначной функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функций комплексного переменного. | Понятие комплекснозначной функции комплексного переменного. Показательные, логарифмические, тригонометрические и гиперболические функции. Предел и непрерывность функций комплексного переменного. | ЛК, СЗ |
| | | 9.2 | Дифференцирование функций комплексного переменного | Определение производной. Правила дифференцирования. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Аналитические функции и их свойства. | ЛК, СЗ |
| | | 9.3 | Интегрирование функций комплексного переменного | Определение интеграла. Свойства интегралов. Оценки интегралов. Интегральная теорема Коши. Теорема о составном контуре. Интегральная формула Коши. | ЛК, СЗ |
| | | 9.4 | Операционное исчисление | Операционное исчисление. | ЛК, СЗ |
| Раздел 10 | Теория вероятностей и математическая статистика | 10.1 | Основные понятия, формулы и теоремы теории вероятностей | Пространство элементарных исходов. События, действия над ними. Сигма-алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическое определение вероятности. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли, формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. | ЛК, СЗ |
| | | 10.2 | Случайные величины | Случайная величина. Функция распределения и ее свойства. Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Законы распределения случайной величины. | ЛК, СЗ |
| | | 10.3 | Основные понятия математической статистики | Генеральная совокупность; выборка; вариационный и статистический ряды; эмпирическая функция распределения. | ЛК, СЗ |
| | | 10.4 | Простейшие статистические преобразования. Проверка статистических гипотез | Простейшие статистические преобразования. Проверка статистических гипотез. | ЛК, СЗ |

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|----------------------------|---|--|
| Лекционная | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Семинарская | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | |

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. М.: Физматлит, 2021.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. М.: Юрайт, 2024.
3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Изд-во Лань, 2025.
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Изд-во Лань, 2026.
5. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. Издательская группа URSS, 2022.
6. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. Издательская группа URSS, 2022.

Дополнительная литература:

1. Задачи и упражнения по математическому анализу для ВТУЗОВ. Под редакцией Б.П. Демидовича. М. Астрель. АСТ.2004.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Изд-во Альянс, 2020.
3. Сборник задач по математике для втузов. Ч.1 и 2. Учебное пособие для втузов // Под ред. Ефимова А.В. и Демидовича Б.П. Изд-во Альянс, 2016.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля*:

1. Курс лекций по дисциплине «Высшая математика».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Профессор

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Директор

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Доцент

Должность

Будочкина С.А.

Фамилия И.О

Муравник А.Б.

Фамилия И.О

Макеев М.О.

Фамилия И.О