

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.05.2024 15:52:32  
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)

**2024 г.**

## 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 основ высшей математики

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 общеинженерных 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		Основы инженерной экономики и менеджмента; Преддипломная практика;
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 общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологическая практика; Преддипломная практика; Основы надежности технических систем; Прикладная оптика и оптические измерения; Математические методы в инженерных приложениях; Соппротивление материалов;

\* - 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)		
			1	2	3
Контактная работа, ак.ч.	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
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	90		36	27	27
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	81		18	36	27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>540</b>	216	216	108
	<b>зач.ед.</b>	<b>15</b>	6	6	3

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

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)		
			1	2	3
Контактная работа, ак.ч.	54		22	22	10
Лекции (ЛК)	20		8	8	4
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34		14	14	6
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	459		149	149	161
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		9	9	9
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>540</b>	180	180	180
	<b>зач.ед.</b>	<b>15</b>	5	5	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Алгебра	1.1	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Основные понятия. Свойства определителей. Вычисление определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы.	ЛК, СЗ
		1.2	Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения систем линейных уравнений.	ЛК, СЗ
		1.3	Векторные пространства и линейные операторы на них	ЛК, СЗ
		1.4	Комплексные числа: формы записи и основные операции.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Аналитическая геометрия	2.1	Начала векторной алгебры.	ЛК, СЗ
		2.2	Плоскости и прямые, способы их задания.	ЛК, СЗ
		2.3	Эллипс, гипербола и парабола: определения, канонические уравнения, основные геометрические и физические свойства.	ЛК, СЗ
		2.4	Начала общей теории кривых 2 порядка. Основы теории поверхностей 2 порядка.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	3.1	Функция. Предел функции. Числовые последовательности.	ЛК, СЗ
		3.2	Непрерывность функций. Производная. Дифференциал и его геометрический смысл. Основные правила дифференцирования	ЛК, СЗ
		3.3	Основные правила дифференцирования. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши. Предел отношения двух бесконечно малых величин (правило Лопитала). Формула Тейлора.	ЛК, СЗ
		3.4	Общая схема исследования функций и построения их графиков.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Интегральное исчисление функций одной переменной	4.1	Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Правила интегрирования. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.	ЛК, СЗ
		4.2	Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Несобственные интегралы, их сходимость и основные свойства.	ЛК, СЗ
		4.3	Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора в полярных координатах. Длина дуги кривой.	ЛК, СЗ
		4.4	Преобразование Лапласа. Преобразование Фурье.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Дифференциальные уравнения	5.1	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
		5.2	Метод Эйлера. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения $n$ -го порядка.	ЛК, СЗ
		5.3	Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения.	ЛК, СЗ
		5.4	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	6.1	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Частные производные высших порядков.	ЛК, СЗ
		6.2	Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных.	ЛК, СЗ
		6.3	Необходимые и достаточные условия экстремума. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	ЛК, СЗ
		6.4	Производная по направлению. Градиент.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Ряды	7.1	Числовые ряды. Признаки сравнения сходимости рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак.	ЛК, СЗ
		7.2	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость	ЛК, СЗ
		7.3	Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора.	ЛК, СЗ
		7.4	Основы теории рядов Фурье.	ЛК, СЗ
Раздел 8	Кратные и криволинейные интегралы	8.1	Понятие интеграла Римана на $n$ -мерном промежутке. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратном интеграле. Криволинейные интегралы 1-го рода и их свойства. Нахождение массы кривой статических моментов и центра тяжести. Криволинейные интегралы 2-го рода и их свойства. Физическая интерпретация. Случай замкнутого контура. Ориентация. Вычисление площади с помощью криволинейных интегралов. Связь между криволинейными интегралами обоих родов. Связь между кратными и криволинейными интегралами: формулы Грина и Остроградского-Гаусса	ЛК, СЗ
		8.2	Криволинейные интегралы 2-го рода и их свойства. Физическая интерпретация	ЛК, СЗ
		8.3	Случай замкнутого контура. Ориентация. Вычисление площади с помощью криволинейных интегралов. Связь между криволинейными интегралами обоих родов.	ЛК, СЗ
		8.4	Связь между кратными и криволинейными интегралами: формулы Грина и Остроградского-Гаусса	ЛК, СЗ
Раздел 9	Введение в теорию функций комплексного переменного	9.1	Последовательности и ряды с комплексными членами. Кривые и области на комплексной плоскости. Понятие комплекснозначной функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функций комплексного переменного. Показательные, логарифмические, тригонометрические и гиперболические	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			функции в $C$ .	
		9.2	Дифференцирование функций комплексного переменного. Определение производной. Правила дифференцирования. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.	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.	ЛК, СЗ
Раздел 10	Элементы теории вероятностей и математической статистики	10.1	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	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	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,	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	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. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Т.1, 2. Интегралпресс. 2004
2. Сборник задач по математике для втузов. Ч.1 и 2. Учебное пособие для втузов // Под ред. Ефимова А.В. и Демидовича Б.П. М.: Наука, 1993.

*Дополнительная литература:*

1. Ефимов А.В. Краткий курс по аналитической геометрии.
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: Учебное пособие для втузов СПб: «Специальная Литература», 1998.-200с

*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

<http://lib.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](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*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!**



## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Высшая математика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИК:**

---

*Должность, БУП*

Габдрахманова Наиля  
Талгатовна  

---

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой  

---

*Должность БУП*

Муравник Андрей  
Борисович  

---

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент  

---

*Должность, БУП*

Макеев Мстислав  
Олегович  

---

*Фамилия И.О.*