

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Казанский национальный исследовательский**  
**технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций  
Кафедра Нанотехнологий в электронике

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе дисциплины  
**«Математика»**

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.08**

Направление подготовки: **11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Нанотехнологии в электронике**

Вид профессиональной деятельности: **научно-исследовательский**

Разработчик: доцент кафедры СМ С.И. Дорофеева

ст. преподаватель кафедры СМ С.В. Никифорова

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **1.1. Цель изучения дисциплины.**

Целями преподавания дисциплины «Математика» являются:

- овладение студентами необходимым математическим аппаратом, системой навыков и умений, дающими основание научно правильно понимать своеобразие отражения математикой законов о количественных отношениях и пространственных формах в природе, обществе и производстве;
- воспитание у студентов математической культуры;
- привитие студентам понимания необходимости математического образования в общей подготовке бакалавра и специалиста;
- воспитание у студентов потребности в дальнейшем образовании и самообразовании;
- овладение студентами умением моделировать, анализировать и решать прикладные инженерные задачи.

### **1.2. Задачи дисциплины.**

Задачами дисциплины "Математика" являются:

- формирование содержания учебной дисциплины «Математика»;
- выбор методов и средств обучения, обеспечивающих высокое качество учебного процесса;
- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;
- выработка у студентов умения оперировать с абстрактными объектами, свободно и корректно употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных соотношений объектов;
- овладение студентами методами исследования и решения математических задач;
- овладение студентами основными численными методами решения математических задач и их реализацией на ЭВМ;
- привитие студентам навыков исследования, аналитического и численного решения алгебраических, обыкновенных дифференциальных уравнений и основных типов уравнений в частных производных;
- привитие студентам навыков расчета основных числовых характеристик случайных величин и случайных процессов при типовых законах распределения;
- овладение студентами основными приемами обработки экспериментальных данных;
- привитие студентам навыков составления и анализа математических моделей простых реальных задач;
- выработка у студентов умения самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в литературе, связанной со специальностью.

### 1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина «Математика» относится к математическому и естественно научному циклу основной образовательной программы по специальности подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», входит в состав Базовой части Блока Б1. Требования к уровню усвоения дисциплины определяются федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

### 1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины.

ОПК-1 - способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

ОПК-2 - способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

ОПК-5 - способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ.

### 2.1. Структура дисциплины, ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии.

Таблица 1. Распределение фонда времени по видам занятий.

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интер. часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра</b>							<i>ФОС ТК-1</i>
1.1 Матрицы, определители, системы алгебраических уравнений	30/6	12	-	12/6	6	ОПК-13, ОПК-1У, ОПК-1В	<i>К.р. «Линейная алгебра»</i>
1.2 Векторная алгебра	20/4	8	-	8/4	4	ОПК-13, ОПК-1У, ОПК-1В	<i>К.р. «Векторная алгебра»</i>
1.3 Аналитическая геометрия на плоскости	10/2	4	-	4/2	2	ОПК-13, ОПК-1У, ОПК-1В	<i>Устный опрос по данной теме</i>
1.4 Аналитическая геометрия в пространстве	20/4	8	-	8/4	4	ОПК-13, ОПК-1У, ОПК-1В	<i>К.р. «Аналитическая геометрия»; Коллоквиум "Аналит. геомет. и лин. алгебра"</i>
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>							<i>ФОС ТК-2</i>

1	2	3	4	5	6	7	8
2.1 Введение	10/2	4	-	4/2	2	ОПК-13, ОПК-1У, ОПК-1В	Устный опрос
2.2 Теория пределов	20/4	8	-	8/4	4	ОПК-13, ОПК-1У, ОПК-1В	К.р. «Пределы»
2.3 Производные функции	20/4	8	-	8/4	4	ОПК-13, ОПК-1У, ОПК-1В	К.р. «Производная»
2.4 Приложения дифференциального исчисления функций одной переменной	20/4	8	-	8/4	4	ОПК-13, ОПК-1У, ОПК-1В	РГР «Приложения дифференциального исчисления функций одной переменной»
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>							<b>ФОС ТК-3</b>
3.1 Основные понятия дифференциального исчисления функций нескольких переменных	20/4	8	-	8/4	4	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Устный опрос по данной теме
3.2 Приложения дифференциального исчисления функций нескольких переменных	10/2	4	-	4/2	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	К.р. «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»
Зачет						ОПК-13, ОПК-1У, ОПК-1В	ФОС ПА-1
Экзамен	36				36	ОПК-13, ОПК-1У, ОПК-1В, ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	ФОС ПА-2
<b>Всего за 1-й семестр:</b>	<b>216/ 36</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>72/ 36</b>	<b>72</b>		
<b>Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной</b>							<b>ФОС ТК-4</b>
4.1 Неопределенный интеграл	30/6	12	-	12/6	6	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	К.р. «Неопределенный интеграл»
4.2 Определенный интеграл и его приложения	5/1	2	-	2/1	1	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Устный опрос по данной теме
4.3 Несобственные интегралы	5/1	2	-	2/1	1	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	РГР «Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы»
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление функций нескольких переменных</b>							<b>ФОС ТК-5</b>
5.1 Кратные интегралы	10/2	4	-	4/2	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Устный опрос по данной теме
5.2 Криволинейные интегралы	10/2	4	-	4/2	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Устный опрос по данной теме
5.3 Поверхностные интегралы	10/2	4	-	4/2	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	К.р. «Интегральное исчисление ФНП»
5.4 Элементы теории поля	15/3	6	-	6/3	3	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	РГР «Теория поля»
<b>Раздел 6. Ряды</b>							<b>ФОС ТК-6</b>
6.1 Числовой ряд. Основные понятия. Знакопостоянные числовые ряды	15/3	6	-	6/3	3	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Устный опрос по данной теме
6.2 Знакопеременные числовые ряды	5/1	2	-	2/1	1	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Устный опрос по данной теме

1	2	3	4	5	6	7	8
6.3 Функциональные ряды. Степенные ряды.	15/3	6	-	6/3	3	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	К.р. «Ряды»
<b>Раздел 7. Ряд Фурье и интеграл Фурье</b>							ФОС ТК-7
7.1 Ряды Фурье	14/3	6	-	6/3	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Устный опрос по данной теме
7.2 Интеграл Фурье	6/1	2	-	2/1	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	РГР «Ряды Фурье. Преобразование Фурье.»
<b>Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>							ФОС ТК-8
8.1 Дифференциальные уравнения первого порядка	20/4	8	-	8/4	4	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В, ОПК-5У	Устный опрос по данной теме
8.2 Дифференциальные уравнения высшего порядка	14/3	6	-	6/3	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В, ОПК-5У	К.р. "Дифференциальные уравнения"
8.3 Системы дифференциальных уравнений	6/1	2	-	2/1	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В, ОПК-5У	Устный опрос по данной теме
<i>Зачет</i>						ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	ФОС ПА-3
<i>Экзамен</i>	36				36	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В, ОПК-5У	ФОС ПА-4
<b>Всего за 2-й семестр:</b>	<b>216/ 36</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>72/ 36</b>	<b>72</b>		
<b>Раздел 9. ТФКП</b>							ФОС ТК-9
9.1 Кривые и области на комплексной плоскости. Понятие функции комплексного переменного, ее непрерывность и дифференцируемость.	8/2	2	-	4/2	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Устный опрос по данной теме
9.2 Интеграл от функции комплексного переменного и его вычисление.	10/3	2	-	6/3	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Устный опрос по данной теме
9.3 Ряды функций комплексного переменного.	6/1	2	-	2/1	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Устный опрос по данной теме
9.4 Понятие вычета и его вычисление. Приложения теории вычетов.	8/2	2	-	4/2	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	К.р. «ТФКП»
<b>Раздел 10. Операционное исчисление</b>							ФОС ТК-10
10.1 Понятие оригинала и изображения. Свойства интегрального оператора Лапласа.	8/2	2	-	4/2	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Устный опрос по данной теме
10.2 Применение операционного исчисления для решения дифференциальных уравнений и их систем, решения интегральных уравнений.	8/2	2	-	4/2	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	РГР «Операционное исчисление»
<b>Раздел 11. Уравнения в частных производных</b>							ФОС ТК-11
11.1 Понятие диффер. ур-ий в частных производных. Квазилин. ур-ия 2-го пор. и их класс-ия. Приведение к канон. виду.	8/2	2	-	4/2	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В, ОПК-5У	Устный опрос по данной теме

1	2	3	4	5	6	7	8
11.2 Метод Даламбера и метод Фурье решения уравнений колебания струны и уравнения теплопроводности.	8/2	2	-	4/2	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В, ОПК-5У	<i>РГР "Уравнения в частных производных"</i>
11.3 Метод конечных разностей. Аппроксимация диффер. операторов. Методы построения разностных схем.	8/2	2	-	4/2	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В, ОПК-5У	<i>Устный опрос по данной теме</i>
<i>Экзамен</i>	36				36	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В, ОПК-5У	<i>ФОС ПА-5</i>
<b><i>Всего за 3-й семестр:</i></b>	<b><i>108/ 18</i></b>	<b><i>18</i></b>	<b><i>-</i></b>	<b><i>36/ 18</i></b>	<b><i>54</i></b>		
<b>Раздел 12. Теория вероятностей</b>							<i>ФОС ТК-12</i>
12.1 Основные понятия и определения. Вероятность события.	24/4	4	-	8/4	12	ОПК-53, ОПК-5У, ОПК-5В	<i>Устный опрос по данной теме</i>
12.2 Случайные величины. Законы распределения.	12/2	2	-	4/2	6	ОПК-53, ОПК-5У, ОПК-5В	<i>Устный опрос по данной теме</i>
12.3 Функции случайного аргумента.	12/2	2	-	4/2	6	ОПК-53, ОПК-5У, ОПК-5В	<i>Контрольная работа «Вероятность случайного события»</i>
12.4 Многомерные случайные величины.	12/2	2	-	4/2	6	ОПК-53, ОПК-5У, ОПК-5В	<i>Устный опрос по данной теме</i>
<b>Раздел 13. Математическая статистика</b>							<i>ФОС ТК-13</i>
13.1 Основные понятия математической статистики.	12/2	2	-	4/2	6	ОПК-53, ОПК-5У, ОПК-5В	<i>Устный опрос по данной теме</i>
13.2 Способы построения оценок параметров распределения и проверка статистических гипотез	24/4	4	-	8/4	12	ОПК-53, ОПК-5У, ОПК-5В	<i>РГР "Математическая статистика"</i>
13.3 Элементы корреляционного анализа	12/2	2	-	4/2	6	ОПК-53, ОПК-5У, ОПК-5В	<i>Устный опрос по данной теме</i>
<i>Зачет</i>						ОПК-53, ОПК-5У, ОПК-5В	<i>ФОС ПА-6</i>
<b><i>Всего за 4-й семестр:</i></b>	<b><i>108/ 18</i></b>	<b><i>18</i></b>	<b><i>-</i></b>	<b><i>36/ 18</i></b>	<b><i>54</i></b>		

## РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

#### 3.1.1. Основная литература.

1. *Фихтенгольц Г.М.* Основы математического анализа в 2-х тт. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник – Электрон.дан. – Спб.: Лань, 2015. – 441 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65055>

2. *Фихтенгольц Г.М.* Основы математического анализа в 2-х тт. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник – Электрон.дан. – Спб.: Лань, 2008. – 466 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/411>

3. *Фихтенгольц Г.М.* Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3-х тт.: учебник/ Г.М. Фихтенгольц. Т. 1. - 10-е., стер. – Спб.: Лань, 2009. - 608 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71768>

4. *Фихтенгольц Г.М.* Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3-х тт.: учебник/ Г.М. Фихтенгольц. Т. 2. - 10-е., стер. – Спб.: Лань, 2009. - 800 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71769>

5. *Фихтенгольц Г.М.* Курс дифференциального и интегрального исчисления: в 3-х тт.: учебник для студ. вузов/ Г.М. Фихтенгольц. Т. 3. - 9-е., стер. – Спб.: Лань, 2009. - 656 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/409>

### **3.1.1. Дополнительная литература.**

6. *Гмурман В.Е.* Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студ. вузов / В.Е. Гмурман. 12-е изд., М.: Юрайт, 2015. - 479 с.

7. *Письменный Д.Т.* Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. 13-е изд., М.: Айрис-пресс, 2014. - 608 с.

8. *Пискунов Н.С.* Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов /Н.С. Пискунов //М.: Физматлит.–2006.– Т.1.

9. *Пискунов Н.С.* Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов /Н.С. Пискунов //М.: Физматлит.–2006.– Т.2.

10. *Берман Г.Н.* Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г.Н. Берман.- 22-е изд., перераб. .- Спб.: Профессия, 2007. - 432 с.

11. *Клетеник Д.В.* Сборник задач по аналитической геометрии /Д.В. Клетеник; под ред. Н.В.Ефимова, 2014. - 224 с.

12. *Исхаков Э.М.* Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Учебное пособие. / Э.М. Исхаков // Казань: Изд-во Каз. техн. ун-та. – 2008. - 186 с.

13. *Данилаев П.Г.* Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие. / П.Г. Данилаев, С.И. Дорофеева// Казань: Редакционно-издательский центр "Школа", 2015. - 130 с.

14. *Вентцель Е.С.* Теория вероятностей и ее инженерные приложения. Издание четвертое, стереотипное. / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров // М.: Высшая школа. – 2007. - 479 с.

15. *Краснов М.Л.* Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости. / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко// М.: Наука, 1990. - 304 с.

16. *Кузнецов Л.А.* Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учеб. пособие / Л.А. Кузнецов.- 10-е изд., стер. .- Спб.: Лань, 2008.- 240. (Учебники для вузов. Специальная литература )

17. *Дорофеева С.И.* Краткий справочник по высшей математике : учеб. пособие для студ. вузов / С.И. Дорофеева, Э.М. Исхаков, Е.В. Насырова; Ред. К.Г. Гараев, Э.М. Исхаков.// Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2009.- 208 с.

18. *Гараев К.Г.* Краткий справочник по специальным разделам математики. / К.Г. Гараев, П.Г. Данилаев, С.И. Дорофеева, Э.М. Исхаков, С.Б. Шабалина// Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2009.- 144 с.

19. Дараган М.А. Векторная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-методическое пособие. / М.А. Дараган, С.И. Дорофеева// Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2015. - 148 с.

### **3.2. Информационное обеспечение дисциплины.**

#### **3.2.1. Основное информационное обеспечение.**

1. Открытые интернет-ресурсы: <http://www.exponenta.ru/>; [www.mathhelpplanet.com/](http://www.mathhelpplanet.com/); [www.mathprofi.ru/](http://www.mathprofi.ru/)

2. Никифорова С.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 11.03.04. «Электроника и наноэлектроника» ФГОСЗ+/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/staffinfo/manageStaffInfo?course\\_id=487\\_1&mode=view&mode=cpview](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/staffinfo/manageStaffInfo?course_id=487_1&mode=view&mode=cpview)

3. Никифорова С.В. Математика 1. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 11.03.04. «Электроника и наноэлектроника» ФГОСЗ+/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=34141\\_1&course\\_id=5961\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=34141_1&course_id=5961_1)

4. Никифорова С.В. Математика 2. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 11.03.04. «Электроника и наноэлектроника» ФГОСЗ+/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=77627\\_1&course\\_id=9356\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=77627_1&course_id=9356_1)

5. Никифорова С.В. Математика 3. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 11.03.04. «Электроника и наноэлектроника» ФГОСЗ+/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=34158\\_1&course\\_id=5962\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=34158_1&course_id=5962_1)

6. Никифорова С.В. Математика 3. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 11.03.04. «Электроника и наноэлектроника» ФГОСЗ+/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=82670\\_1&course\\_id=9484\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=82670_1&course_id=9484_1)

7. Никифорова С.В. Математика 3. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 11.03.04. «Электроника и наноэлектроника» ФГОСЗ+/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю.

ника» ФГОСЗ+/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю.  
URL:  
[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view  
&content\\_id=\\_79036\\_1&course\\_id=\\_9395\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_79036_1&course_id=_9395_1)

8. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ. URL:  
<https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>

### **3.3. Кадровое обеспечение.**

#### **3.3.1. Базовое образование.**

Высшее образование в предметной области математики и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области математики и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.