

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 Радиопотоники и микроволновых технологий

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе по дисциплине  
«Математический анализ»

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.04**

Направление подготовки: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки:

**Фиксированные сети связи широкополосного доступа**

Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая,**  
**сервисно-эксплуатационная**

Разработчики:

проф. каф. РФМТ, д.т.н В.И. Анфиногентов

доц. каф. РФМТ М.А. Дараган

доц. каф. РФМТ, к.ф-м.н Е.В.Стрежнева

Казань 2017 г.

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

### **1.1 Цель изучения дисциплины.**

Целями изучения учебной дисциплины «Математический анализ» 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 учебной дисциплины «Математический анализ» является

- формирование содержания учебной дисциплины «Математический анализ»;
- 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 «Математический анализ» входит в состав Базового модуля Блока 1 учебного плана по направлению подготовки бакалавров 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Требования к уровню усвоения дисциплины определяются федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

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

ОПК-2: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

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

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

*Распределение фонда времени по видам занятий*

<i>Наименование раздела и темы</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интер. часы)</i>				<i>Коды составляющих компетенций</i>	<i>Формы текущего/промежуточного контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС)</i>
		<i>лекции</i>	<i>лаб. раб.</i>	<i>пр. зан.</i>	<i>сам. раб.</i>		
<i>Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
<i>Тема 1.1 Матрицы, определители, системы алгебраических уравнений</i>	4	1	-	4	2	<i>ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В</i>	<i>Контрольное задание «Линейная алгебра»</i>
<i>Тема 1.2 Векторная алгебра</i>	4	1	-	4	2	<i>ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В</i>	<i>Контрольное задание «Векторная алгебра»</i>
<i>Тема 1.3 Аналитическая геометрия на плоскости</i>	8/1	2	-	4/1	2	<i>ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В</i>	<i>Контрольное задание «Аналитическая геометрия»</i>
<i>Тема 1.4 Аналитическая геометрия в пространстве</i>	8	2	-	3	2	<i>ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В</i>	<i>Контрольное задание «Аналитическая геометрия»</i>

<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>							ФОС ТК-2
Тема 2.1 Введение	4	1	-	3	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
Тема 2.2 Теория пределов	4	1	-	3	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Контрольное задание «Пределы»
Тема 2.3 Производные функции	8	2	-	3	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Контрольное задание «Производная»
Тема 2.4 Приложения дифференциального исчисления функций одной переменной	8	2	-	4	1	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Контрольное задание «Приложения дифференциального исчисления функций одной переменной»
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>							ФОС ТК-3
Тема 3.1 Основные понятия дифференциального исчисления функций нескольких переменных	12/1	3	-	4/1	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
Тема 3.2 Приложения дифференциального исчисления функций нескольких переменных	12	3	-	4	2	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Контрольное задание «Дифференциальное исчисление ФНП и его приложения»
Экзамен	36				36	ОПК-23УВ	ФОС ПА-1

<b>ИТОГО(за 1-й семестр):</b>	<b>108/2</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36/2</b>	<b>54</b>		
<b>Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной.</b>							<b>ФОС ТК-4</b>
<i>Тема 4.1 Неопределенный интеграл</i>	14	5	-	4	5	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Контрольное задание . «Неопределенный интеграл»
<i>Тема 4.2 Определенный интеграл и его приложения</i>	14	5	-	4	5	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
<i>Тема 4.3 Несобственные интегралы</i>	14	5	-	4	5	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Контрольное задание «Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы»
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление функций нескольких переменных</b>							<b>ФОС ТК-5</b>
<i>Тема 5.1 Кратные интегралы</i>	14/2	4	-	6/2	4	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
<i>Тема 5.2 Криволинейные интегралы</i>	14	5	-	4	5	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
<i>Тема 5.3 Поверхностные интегралы</i>	14	4	-	5	5	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В ,	Контрольное задание «Интегральное исчисление функций нескольких переменных»

Тема 5.4 Элементы теории поля	14	5	-	4	5	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Контрольное задание «Теория поля»
<b>Раздел 6. Ряды</b>							ФОС ТК-6
Тема 6.1 Числовой ряд. Основные понятия. Знакопостоянные числовые ряды	14	5	-	5	4	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
Тема 6.2 Знакопеременные числовые ряды	14	5	-	5	4	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
Тема 6.3 Функциональные ряды. Степенные ряды.	14	5	-	4	5	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Контрольное задание «Ряды»
<b>Раздел 7. Ряд Фурье и интеграл Фурье</b>							ФОС ТК-7
Тема 7.1 Ряды Фурье	17/2	5	-	7/2	5	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
Тема 7.2 Интеграл Фурье	17	5	-	7	5	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Контрольное задание «Ряд Фурье. Преобразование Фурье.»
<b>Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>							ФОС ТК-8
Тема 8.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	14	5	-	4	5	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
Тема 8.2 Дифференциальные уравнения высшего порядка	14	5	-	4	5	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
Тема 8.3 Системы дифференциальных уравнений	14	4	-	5	5	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Контрольное

							задание "Дифференциальные уравнения"
Экзамен	36				36	ОПК-23УВ	ФОС ПА-2
<b>ИТОГО (за 2-й семестр):</b>	<b>252/4</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>72/4</b>	<b>108</b>		
<b>Раздел 9. ТФКП</b>							ФОС ТК-9
Тема 9.1 Кривые и области на комплексной плоскости. Понятие функции комплексного переменного, ее непрерывность и дифференцируемость.	12/0.25	2	-	4	6	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
Тема 9.2 Интеграл от функции комплексного переменного и его вычисление.	14/0.25	2	-	4	6	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
Тема 9.3 Ряды функций комплексного переменного.	12/0.2.5	2	-	4	6	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
Тема 9.4 Понятие вычета и его вычисление. Приложение теории вычетов.	11/0.25	2	-	4	6	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Контрольное задание «ТФКП»
<b>Раздел 10. Операционное исчисление</b>							ФОС ТК-10
Тема 10.1 Понятие оригинала и изображения. Свойства интегрального оператора Лапласа.	12/0.25	2	-	4	6	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Отчеты по практическим занятиям
Тема 10.2 Применение операционного исчисления для решения дифференциальных уравнений и их систем, решения интегральных уравнений.	14/0.25	2	-	4	6	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	Контрольное задание «Операционное исчисление»
<b>Раздел 11. Уравнения в частных производных</b>							ФОС ТК-11
Тема 11.1 Понятие дифференциальных уравнений в	9/0.2	2	-	4	6	ОПК-23, ОПК-	Отчеты по прак-

<i>частных производных. Квазилинейные уравнения второго порядка и их классификация. Приведение к каноническому виду.</i>	5					2У, ОПК-2В	<i>теоретическим занятиям</i>
<i>Тема 11.2 Метод Даламбера и метод Фурье решения уравнений колебания струны и уравнения теплопроводности.</i>	8/0.2 5	2	-	4/2	6	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	<i>Контрольное задание "Уравнения в частных производных"</i>
<i>Тема 11.3 Метод конечных разностей. Аппроксимация дифференциальных операторов. Методы построения разностных схем.</i>	7/0	2	-	4	6	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	<i>Отчеты по практическим занятиям</i>
<i>Экзамен</i>	36				36	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	<i>ФОС ПА-3</i>
<b>ИТОГО (за 3-й семестр):</b>	<b>144/ 2</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36/2</b>	<b>90</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>504/ 8</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>144/ 8</b>	<b>252</b>		

### РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

##### 3.1.1. Основная литература:

1. Бермант А.Ф.. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Бермант А.Ф..Араманович – Электрон.дан. – СПб.:. “Лань”, 2010- 736 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2660>
2. Исхаков, Э.М. Аналитическая геометрия и линейная алгебра / Э.М. Исхаков.– Изд-во Каз. техн. ун-та. – 2008.
3. Исхаков, Э.М. Аналитическая геометрия и линейная алгебра / Э.М. Исхаков. – Изд-во Каз. техн. ун-та. – 2008.[Электронный ресурс]: учеб. Пособие для студ. вузов/ Э.М. Исхаков Мин-во образ-я и науки РФ, Федеральное агенство по образованию, КГТУ им. А.Н. Туполева. – Казань; Изд-о КГТУ им. А.Н. Туполева -2008, 186 с. Режим доступа: <http://10.114.98.2/dsweb/Get/Resource-152/M54.pdf>
- 4 Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа в 2-х тт.Том2/ Г.М. Фихтенгольц. –СПб. ;М.; Краснодар: Лань Ч.2. – 2008.–464с.
5. 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>



6 Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа в 2-х тт.Том1/ Г.М. Фихтенгольц. –СПб. ;М.; Краснодар: Лань Ч.1. – 2008. –448с.

7. *Фихтенгольц, Г.М.* Основы математического анализа в 2-х тт.Том 1 [Электронный ресурс]: учебник – Электрон.дан. – СПб. :Лань,2015 – 448 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65055>

#### 4.1.2. Дополнительная литература

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

9. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии [Электронный ресурс]– Электрон. дан.– СПб.: Лань, 2016.– 224с.– Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72582>

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

11. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2016. – 492с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/73084>

12. *Пискунов, Н.С.* Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов / Н.С. Пискунов.– М.: Физматлит. – 2006.

13. *Волковский, Л.И.* Сборник задач по теории функции комплексного переменного / Л.И. Волковский, Г.Л. Лунц, И.Г. Араманович.– М.: Физматлит. – 2002.

14. *Тихонов А.Н., Самарский А.А.* Уравнения математической физики. М.: Изд-во МГУ, 798 с.

15. 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 КГТУ им. А.Н. Туполева, 2009.- 208с.

16. Краткий справочник по высшей математике [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. вузов / С.И. Дорофеева, Э.М. Исхаков, Е.В. Насырова; Ред. К.Г. Гараев, Э.М. Исхаков.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2009.- 208с.– Режим доступа:<http://10.114.98.2/dsweb/Get/Resource-344/M208>.

### 3.2. Информационное обеспечение.

#### 3.2.1. Основное информационное обеспечение.

<https://www.exponenta.ru/>

- образовательный математический портал

<https://www.mathhelpplanet.com/>

- математический форум

<https://www.mathprofi.ru/>

- высшая математика для заочников

Анфиногентов В.И., Дараган М.А., Стрежнева Е.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки бакалавров 11.03.01 "Радиотехника" ФГОС 3/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=98288\\_1&course\\_id=9875\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=98288_1&course_id=9875_1&mode=reset)

Анфиногентов В.И. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки бакалавров

- 11.03.01 "Радиотехника" ФГОС 3/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. Доступ по логину и пароля. URL:  
[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content\\_id=27422\\_1&course\\_id=4421\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=27422_1&course_id=4421_1&mode=reset)
  - Дараган М.А., Стрежнева Е.В. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных, теория поля [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки бакалавров 11.03.01 "Радиотехника" ФГОС 3/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. Доступ по логину и паролю. URL:  
[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?content\\_id=\\_31848\\_1&course\\_id=\\_5463\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContent.jsp?content_id=_31848_1&course_id=_5463_1&mode=reset)
    - Стрежнева Е.В. Математический анализ [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки бакалавров 11.03.01 "Радиотехника" ФГОС 3/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. Доступ по логину и паролю. URL:  
[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content\\_id=132762\\_1&course\\_id=9851\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=132762_1&course_id=9851_1)
      - Стрежнева Е.В. Интегральное исчисление функций одной действительной переменной. [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки бакалавров 11.03.01 "Радиотехника" ФГОС 3/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. Доступ по логину и паролю. URL:  
[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=205845\\_1&course\\_id=12054\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=205845_1&course_id=12054_1)
        - Стрежнева Е.В. Якупов З.Я. Операционное исчисление. [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки бакалавров 11.03.01 "Радиотехника" ФГОС 3/КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. Доступ по логину и паролю. URL:  
[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_198540\\_1&course\\_id=\\_11959\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_198540_1&course_id=_11959_1)

### **3.3. Кадровое обеспечение.**

#### **3.3.1. Базовое образование.**

Высшее образование в области физико-математических наук и/или высшее техническое образование с последующей переподготовкой в области физико-математических наук и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области.