

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

Институт (факультет) Институт авиации, наземного транспорта и энергетики  
Кафедра Реактивных двигателей и энергетических установок

**АННОТАЦИЯ  
к рабочей программе  
дисциплины (модуля)  
«Математика»**

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.09**

Специальность: **24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**

Квалификация: **инженер**

Специализация: **Проектирование авиационных двигателей и  
энергетических установок**

**Проектирование ракетных двигателей твердого  
топлива**

**Проектирование систем охлаждения и устройств  
тепловой защиты в авиационных и ракетных  
двигателях**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **проектно-конструкторская,  
научно-исследовательская**

Разработана доцентом кафедры ТиПМиМ к.ф.-м.н. И.В.Анисимовой,  
доцентом кафедры ТиПМиМ к.ф.-м.н. Е.Ю.Аристовой,  
профессором кафедры ТиПМиМ д.ф.-м.н. В.Н.Игнатьевым

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

### **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Основной целью изучения дисциплины «Математика» является формирование у будущих бакалавров математической культуры, включающее в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке бакалавра, выработку представлений о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

### **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

- формирование у студентов базовых знаний по разделам: *линейная алгебра (в том числе линейные отображения), векторная алгебра, аналитическая геометрия (в том числе кривые и поверхности второго порядка), математический анализ (в том числе дифференциальная геометрия), элементы функционального анализа (элементы топологии), теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика (логические исчисления, графы, элементы комбинаторики), уравнения математической физики;*
- формирование навыков использования методов *линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, элементов функционального анализа, методов теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, уравнения математической физики* в технических приложениях, в профессиональной деятельности, способность применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования
- формирование умения корректного употребления математических понятий и символов ;
- формирование умения использовать в самостоятельной работе современные информационные и образовательные технологии;

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Математика» входит в состав Базового модуля Блока 1 Рабочего учебного плана специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей. Базируется на знании школьного курса математики. Является основой для изучения специальных дисциплин и дисциплин специализации.

### **1.4 Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)**

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр 1		Семестр 2		Семестр 3		Семестр 4	
	в час	в 3Е	в час	в 3Е	в час	в 3Е	в час	в 3Е	в час	в 3Е
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>648</b>	<b>18</b>	<b>216</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>6</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>378</b>	<b>10,5</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>54</b>	<b>1,5</b>	<b>36</b>	<b>1</b>
<i>Лекции</i>	180	5	72	2	72	2	18	0,5	18	0,5
<i>Практические занятия</i>	198	5,5	72	2	72	2	36	1	18	0,5
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>270</b>	<b>7,5</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>1,5</b>	<b>72</b>	<b>2</b>
Базовая СРС: <i>Проработка учебного материала</i>	162	4,5	36	1	36	1	18	0,5	72	2
Дополнительная СРС: <i>Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)</i>	108	3	36	1	36	1	36	1	-	
<i>Итоговая аттестация:</i>			<i>ЭКЗАМЕН</i>		<i>ЭКЗАМЕН</i>		<i>ЭКЗАМЕН</i>		Зачет	

#### 1.4 Планируемые результаты обучения.

В соответствие с Учебным рабочим планом специальности 24.05.02 Математика является одной из дисциплин Базового модуля, формирующих компетенцию **ОК-10**: Творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1</b> <b>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>	80	32		32	16		,
Тема 1.1 Системы линейных алгебраических уравнений. Аналитические и численные методы их решений. Линейные пространства и операторы	40	16		16	8	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 1.2 Геометрические векторы	20	8		8	4	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 1.3 Аналитическая геометрия (геометрические образы в $E_2$ и $E_3$ )	20	8		8	4	ОК-10.У, ОК-10.В,	Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-1
<b>Раздел 2 Математический анализ</b>	100	40		40	20		.
Тема 2.1 Введение в математический анализ. Множества.	20	8		8	4	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 2.2 Предел и непрерывность функций действительной переменной	20	8		8	4	ОК-10.У, ОК-10.В,	письменное домашнее задание, Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-2

Тема 2.3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интерполяция и экстраполяция.	30	12		12	6	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 2.4 Интегральное исчислений функции одной переменной Приближенные формулы вычисления определенных интегралов.	30	12		12	6	ОК-10.У, ОК-10.В,	Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-3
Всего за семестр	180	72		72	36	ОК-10.3 ОК-10.У, ОК-10.В,	Промежуточная аттестация в виде письменного экзамена, проходящего в 2 этапа ФОС ПА - 1
<b>Раздел 2</b> <b>Математический анализ</b> <b>(продолжение)</b>	130	52		52	26		
Тема 2.5 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	40	16		16	8	ОК-10.У, ОК-10.В,	письменное домашнее задание, Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-4
Тема 2.6 Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	30	12		12	6	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 2.7 Теория поля. Элементы теории функций комплексной переменной	10	4		4	2	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 2.8 Элементы функционального анализа	10	4		4	2	ОК-10.3	письменное домашнее задание,

Тема 2.9 Элементы численных методов	10	4		4	2	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 2.10 Числовые и функциональные ряды	20	8		8	4	ОК-10.У, ОК-10.В,	письменное домашнее задание, Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-5
Тема 2.11 Ряды Фурье	10	4		4	2	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
<b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения</b>	<i>50</i>	<i>20</i>		<i>20</i>	<i>10</i>		
Тема 3.1 Дифференциальные уравнения первого порядка. Аналитические и численные методы решения задачи Коши.	20	8		8	4	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 3.2 Дифференциальные уравнения высших порядков. Аналитические и численные методы решения задачи Коши.	10	4		4	2	ОК-10.У, ОК-10.В,	письменное домашнее задание, Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-6
Тема 3.3 Системы дифференциальных уравнений. Основы теории устойчивости	10	4		4	2	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 3.4 Элементы операционного исчисления.	10	4		4	2	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
<i>ВСЕГО за семестр</i>	<i>180</i>	<i>72</i>		<i>72</i>	<i>36</i>	ОК-10.3 ОК-10.У, ОК-10.В,	Промежуточная аттестация в виде письменного экзамена, проходящего в 2 этапа ФОС ПА - 2

<b>Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статисти- стика</b>	72	18		36	18		
Тема 4.1 Булевы функции. Основы теории графов. Алгоритмы и автоматы.	8	2		4	2	ОК-10.3	Текущий контроль
Тема 4.2 Случайные события. Случайные величины.	8	4		8	4	ОК-10.У, ОК-10.В,	письменное домашнее задание, Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-7
Тема 4.3 Системы случайных величин	8	2		4	2	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 4.4 Статистическое описание результатов наблюдений	24	6		12	6	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 4.5 Статистическая обработка экспериментальных данных. Оценка параметров. Применение ЭВМ (пакет MathCAD и Exel)	16	4		8	4	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Всего за семестр	72	18		36	18	ОК-10.3 ОК-10.У, ОК-10.В,	Промежуточная аттестация в виде письменного экзамена, проходящего в 2 этапа ФОС ПА - 3
<b>Раздел 5. Уравнения математической физики</b>	108	18		18	72		
Тема 5.1 Математические модели механики сплошной среды	24	4		4	16	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 5.2 Общие понятия уравнений с частными производными.	24	4		4	16	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Тема 5.3 Метод разделения переменных при ре-	24	4		4	16	ОК-10.У, ОК-10.В,	письменное домашнее за-

шении задач математической физики.							дание, Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-8
Тема 5.4 Численные методы решения простейших задач математической физики	36	6		6	24	ОК-10.3	письменное домашнее задание,
Всего за семестр	108	18		18	72	ОК-10.3 ОК-10.У, ОК-10.В,	Промежуточная аттестация в виде письменного зачета ФОС ПА - 4
<b>Форма текущего контроля</b>							
1 семестр - Экзамен					36 час		
2 семестр - Экзамен					36 час		
3 семестр - Экзамен					36 час		
4 семестр					зачет		

## РАЗДЕЛ 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1 Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	ФОС ТК-1	Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) или контрольная работа (ФОС ТК-1)
2.	Математический анализ	ФОС ТК-2, ФОС ТК-3 ФОС ТК-4 ФОС ТК-5	Тесты текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2, ФОС ТК-3, ФОС ТК-4, ФОС ТК-5) или контрольные работы по соответствующим темам второго раздела.
	Дифференциальные уравнения	ФОС ТК-6	Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) или контрольная работа (ФОС ТК-6)
	Теория вероятностей и математическая статистика	ФОС ТК-7	Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) или контрольная работа (ФОС ТК-7)
	Уравнения математикой физики.	ФОС ТК-8	Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) или контрольная работа (ФОС ТК-8)

### 3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

### 3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение зачета проводится в два этапа: **тестирование** и **письменного задания**.

**Первый этап** проводится в виде тестирования.

**Тестирование** ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на контрольные вопросы и решение задачи.

### 3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 5

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Отлично/Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Хорошо/Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно/Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Неудовлетворительно/Не зачтено

## РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

#### 4.1.1 Основная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/ Д. Т. Письменный. -10-е изд., испр.. -М.: Айрис-Пресс, 2011. -608 с.
- Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/ Д. Т. Письменный. -11-е изд.. -М.: Айрис-пресс, 2013. -608 с.
- Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/ Д. Т. Письменный. -12-е изд.. -М.: Айрис-пресс, 2014. -608 с.
- Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/ Д. Т. Письменный. -13-е изд.. -М.: Айрис-Пресс, 2015. -608 с.
2. Волков Е.А. Численные методы: учеб. пособие/ Е.А. Волков. -5-е изд., стер. -СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. -256 с.

3. Ильин В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник для студ. вузов/ В. А. Ильин, Г. Д. Ким; МГУ им. М.В. Ломоносова. -3-е изд., перераб. и доп.. -М.: Проспект, 2014. -400 с.

Ильин В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник для студ. вузов/ В. А. Ильин, Г. Д. Ким; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. -3-е изд., перераб. и доп.. -М.: Проспект, 2009, 2015. -400 с.

4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студ. вузов/ В.Е. Гмурман.-12-е изд.-М.: Юрайт. 2009.-479 с.

#### **4.1.2. дополнительная литература:**

5. Просветов Г.И. Дифференциальные уравнения: задачи и решения: учебно-практ. пособие / Г.И. Просветов.-М.: Альфа-Пресс. 2011.-88 с.

6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие/ Г.Н. Берман. – СПб., Профессия, 2007, 432с.

1. Мовчан Л.Ш. Конспекты лекций и контрольные работы по курсу «Уравнения математической физики»: учеб. пособие/ Л. Ш. Мовчан; Мин-во образования и науки РФ, Фед. агентство по образованию, КГТУ им. А.Н. Туполева. -Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2010. -53 с.

2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: учеб. пособие/ Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. -17-е изд., стер.. -СПб.: Лань, 2014. -224 с.

#### **4.2 Информационное обеспечение дисциплины**

1. Анисимова И.В., Аристова Е.Ю., Игнатъев В.Н. Математика [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения **Математика для направления 24.05.02 16 17 FMF KVM Ignatev M25 05 02** по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей ФГОСЗ, КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. – Доступ по логину и паролю URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id= 211160\\_1&course\\_id= 12166\\_1#](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 211160_1&course_id= 12166_1#)

#### **4.3 Кадровое обеспечение**

##### **4.3.1 Базовое образование**

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