

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) авиации, наземного транспорта и энергетики
Кафедра теплотехники и энергетического машиностроения

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Математика»

Индекс по учебному плану: Б1.Б.09

Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: «Паро- и газотурбинные установки и двигатели»,

«Двигатели внутреннего сгорания»

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

Разработчик:
доцент кафедры ТиПМиМ, к.т.н. Р.Р. Таксеитов,
доцент кафедры ТиПМиМ, к.ф.-м.н. Е.Ю. Аристова

Казань 2017 г.

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 топологий), 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 направления 13.03.03 «Энергетическое машиностроение». 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)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр 1		Семестр 2		Семестр 3		Семестр 4	
	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины	648	18	216	6	216	6	108	3	108	3
Аудиторные занятия	378	10,5	144	4	144	4	54	1,5	36	1
<i>Лекции</i>	<i>180</i>	<i>5</i>	<i>72</i>	<i>2</i>	<i>72</i>	<i>2</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>
<i>Лабораторные работы</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Практические занятия</i>	<i>198</i>	<i>5,5</i>	<i>72</i>	<i>2</i>	<i>72</i>	<i>2</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>
Самостоятельная работа студента	270	7,5	72	2	72	2	54	1,5	72	2
<i>Проработка учебного материала</i>	<i>162</i>	<i>4,5</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>	<i>72</i>	<i>2</i>
<i>Курсовой проект</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>108</i>	<i>3</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	-	
<i>Промежуточная аттестация:</i>			<i>ЭКЗАМЕН</i>		<i>ЭКЗАМЕН</i>		<i>ЭКЗАМЕН</i>		<i>ЗАЧЕТ</i>	

Объем дисциплины (модуля) для очно-заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр 1		Семестр 2		Семестр 3		Семестр 4	
	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины	648	18	216	6	216	6	108	3	108	3
Аудиторные занятия	396	11	72	2	54	1.5	36	1	36	1
<i>Лекции</i>	<i>180</i>	<i>5</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>0.5</i>	<i>18</i>	<i>0.5</i>	<i>18</i>	<i>0.5</i>
<i>Лабораторные работы</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Практические занятия</i>	<i>216</i>	<i>6</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>0.5</i>	<i>18</i>	<i>0.5</i>
Самостоятельная работа студента	252	7	144	4	162	4.5	72	2	72	2
<i>Проработка учебного материала</i>	<i>144</i>	<i>4</i>	<i>108</i>	<i>3</i>	<i>126</i>	<i>3.5</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>72</i>	<i>2</i>
Курсовой проект	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>108</i>	<i>3</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	-	
<i>Промежуточная аттестация:</i>			<i>ЭКЗАМЕН</i>		<i>ЭКЗАМЕН</i>		<i>ЭКЗАМЕН</i>		<i>ЗАЧЕТ</i>	

Таблица 1в

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Курс 1		Курс 2	
	В час	в 3Е	в час	в 3Е	В час	в 3Е
Общая трудоемкость дисциплины	648	18	432	12	216	6
Аудиторные занятия	84	2.33	56	1.56	28	0.77
<i>Лекции</i>	<i>40</i>	<i>1.11</i>	<i>28</i>	<i>0.78</i>	<i>12</i>	<i>0.33</i>
<i>Лабораторные работы</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Практические занятия</i>	<i>44</i>	<i>1.22</i>	<i>28</i>	<i>0.78</i>	<i>16</i>	<i>0.44</i>
Самостоятельная работа студента	564	15.67	376	10.44	188	5.23
<i>Проработка учебного материала</i>	<i>538</i>	<i>14.93</i>	<i>363</i>	<i>10.07</i>	<i>175</i>	<i>4.86</i>
Курсовой проект	-	-	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>26</i>	<i>0.74</i>	<i>13</i>	<i>0.37</i>	<i>13</i>	<i>0.37</i>
<i>Промежуточная аттестация:</i>			<i>ЭКЗАМЕН ЗАЧЕТ</i>		<i>ЭКЗАМЕН ЗАЧЕТ</i>	

1.5 Планируемые результаты обучения.

В соответствии с Учебным рабочим планом направления 13.03.03 Математика является одной из дисциплин Базового модуля, формирующих компетенции:

ОПК-1 – способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-2 – способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

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.		
Раздел 1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	80	32		32	16		,
Тема 1.1 Системы линейных алгебраических уравнений. Линейные пространства и операторы	40	16		16	8	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 1.2 Геометрические векторы	20	8		8	4	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 1.3 Аналитическая геометрия	20	8		8	4	ОПК-1.У ОПК-1.В ОПК-2.У ОПК-2.В	Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-1
Раздел 2 Математический анализ	100	40		40	20		.
Тема 2.1 Введение в математический анализ. Множества.	20	8		8	4	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 2.2 Предел и непрерывность функций действительной переменной	20	8		8	4	ОПК-1.У ОПК-1.В ОПК-2.У ОПК-2.В	письменное домашнее задание, Контрольная работа (тестирова-

							ние), ФОС ТК-2
Тема 2.3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	30	12		12	6	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 2.4 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	30	12		12	6	ОПК-1.У ОПК-1.В ОПК-2.У ОПК-2.В	Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-3
Экзамен	36				36		ФОС ПА - 1
Всего за 1 семестр	216	72		72	72		
Раздел 2 Математический анализ (продолжение)	130	52		52	26		
Тема 2.5 Интегральное исчислений функции одной переменной	40	16		16	8	ОПК-1.У ОПК-1.В ОПК-2.У ОПК-2.В	письменное домашнее задание, Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-4
Тема 2.6 Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	30	12		12	6	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 2.7 Теория поля. Элементы теории функций комплексной переменной	10	4		4	2	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 2.8 Элементы функционального анализа	10	4		4	2	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 2.9 Элементы численных методов	10	4		4	2	ОПК-1.У ОПК-1.В ОПК-2.У ОПК-2.В	письменное домашнее задание,

Тема 2.10 Числовые и функциональные ряды	20	8		8	4	ОПК-1.У ОПК-1.В ОПК-2.У ОПК-2.В	письменное домашнее задание, Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-5
Тема 2.11 Ряды Фурье	10	4		4	2	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Раздел 3. Дифференциальные уравнения	50	20		20	10		
Тема 3.1 Дифференциальные уравнения первого порядка.	20	8		8	4	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 3.2 Дифференциальные уравнения высших порядков	10	4		4	2	ОПК-1.У ОПК-1.В ОПК-2.У ОПК-2.В	письменное домашнее задание, Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-6
Тема 3.3 Системы дифференциальных уравнений. Основы теории устойчивости	10	4		4	2	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 3.4 Элементы операционного исчисления.	10	4		4	2	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
<i>Экзамен</i>	36				36		ФОС ПА - 2
<i>ВСЕГО за 2 семестр</i>	216	72		72	72		
Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика	72	18		36	18		
Тема 4.1 Булевы функции. Основы теории графов. Алгоритмы и автоматы.	8	2		4	2	ОПК-1.3 ОПК-2.3	Текущий контроль

Тема 4.2 Случайные события. Случайные величины.	8	4		8	4	ОПК-1.У ОПК-1.В ОПК-2.У ОПК-2.В	письменное домашнее задание, контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-7
Тема 4.3 Системы случайных величин	8	2		4	2	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 4.4 Статистическое описание результатов наблюдений	24	6		12	6	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 4.5 Статистическая обработка экспериментальных данных. Оценка параметров. Применение ЭВМ (пакет MathCAD и Excel)	16	4		8	4	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Экзамен	36				36		ФОС ПА - 3
Всего за 3 семестр	108	18		36	54		
Раздел 5. Уравнения математической физики	108	18		18	72		
Тема 5.1 Математические модели механики сплошной среды	16	4		4	18	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 5.2 Общие понятия уравнений с частными производными.	16	4		4	18	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,
Тема 5.3 Метод разделения переменных при решении задач математической физики.	16	4		4	18	ОПК-1.У ОПК-1.В ОПК-2.У ОПК-2.В	письменное домашнее задание, Контрольная работа (тестирование), ФОС ТК-8
Тема 5.4 Численные методы решения простейших задач математиче-	24	6		6	18	ОПК-1.3 ОПК-2.3	письменное домашнее задание,

ской физики							
Зачет							ФОС ПА - 4
Всего за 4 семестр	108	18		18	72		
Итого	648	180		198	270		

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.
3	Дифференциальные уравнения	ФОС ТК-6	Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) или контрольная работа (ФОС ТК-6)
4	Теория вероятностей и математическая статистика	ФОС ТК-7	Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) или контрольная работа (ФОС ТК-7)
5	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. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа. [Электронный ресурс]/ А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2010. – 736с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2660> - Загл. с экрана.
2. 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.
3. Волков Е.А. Численные методы: учеб. пособие/ Е.А. Волков. -5-е изд., стер. -СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. -256 с.
4. 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, 2015. -400 с.
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студ. вузов/ В.Е. Гмурман.-12-е изд.-М.: Юрайт. 2016.-479 с.

Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров/ В. Е. Гмурман. -12-е изд.. -М.: Юрайт, 2013. -479 с.

4.1.2. Дополнительная литература:

6. Просветов Г.И. Дифференциальные уравнения: задачи и решения: учебно-практ. пособие / Г.И. Просветов.-М.: Альфа-Пресс. 2011.-88 с.
7. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие/ Г.Н. Берман. – СПб., Профессия, 2008, 432с.

4.1.3. Методическая литература:

8. Мовчан Л.Ш. Конспекты лекций и контрольные работы по курсу «Уравнения математической физики»: учеб. пособие/ Л. Ш. Мовчан; Мин-во образ-я и науки РФ, Фед. агентство по образованию, КГТУ им. А.Н. Туполева. -Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2010. -53 с.
9. 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.

4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и практических занятий, написанием конспекта по темам самостоятельной работы. Прочтение будущей лекции по электронному конспекту лекций, ознакомление с будущей темой практических занятий. Работа студента при проведении расчетов будет способствовать освоению практических навыков по всем разделам дисциплины «Математика». Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподносимого на лекциях и работой студентов на практических занятиях. Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

4.2 Информационное обеспечение дисциплины

1. Е.Ю Аристова, А.Н. Ахметова, А.Ш. Кадырова, Р.Р. Таксеитов. Математика [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения **Математика для направления 13.03.03**, идентификатор:

16-17_FMF_KVM_Matem1303_Takseitov

по направлению подготовки **13.03.03 «Энергетическое машиностроение»**

ФГОСЗ, КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. – Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/launcher?type=Course&id=_12187_1&url=

1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет – Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (подлежат ежегодному обновлению)

- Электронная библиотека КНИТУ-КАИ (полнотексты изданий университета)
Правообладатель НТБ КНИТУ-КАИ <http://e-library.kai.ru/dsweb/HomePage>

- База данных Scopus. Сублицензионный договор № Scopus /304 от 08.08.2017
ГПНТБ России по обеспечению лицензионного доступа к базе данных «Scopus»

- Информационная система Роспатента <http://www1.fips.ru>. Ресурсы открытого доступа (открытые базы данных).

- Информационная система Консультант плюс <http://www.consultant.ru/>. Контракт от 22 марта 2017 г. №005.

2. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение (подлежит ежегодному обновлению)

- Доступ с гарантированной полосой пропускания к научно-образовательным сетям РФ RUNNET, сети SENET-Tatarstan и международным научно-образовательным сетям.

- Лицензионная операционная система Windows 7 Professional;

- Лицензионный офисный пакет приложений MS Office 2013;

- Антивирусная программа KasperskyEndpointSecurity.

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.