

**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 |
| 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> | 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 |
| Самостоятельная работа студента | 270 | 7,5 | 72 | 2 | 72 | 2 | 54 | 1,5 | 72 | 2 |
| 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. | | |
| Раздел 1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия | 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 |
| Раздел 2 Математический анализ | 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 |
| Раздел 2 Математический анализ (продолжение) | 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, |
| Раздел 3. Дифференциальные уравнения | <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 |

| | | | | | | | |
|---|-----|----|--|----|----|---------------------------------|--|
| Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статисти- стика | 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 Excel) | 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 |
| Раздел 5. Уравнения математической физики | 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 |
| Форма текущего контроля | | | | | | |
| 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#

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.

Лист регистрации изменений и дополнений

| № п/п | № страницы внесения изменений | Дата внесения изменения | Краткое содержание изменений (основание) |
|----------|----------------------------------|----------------------------|--|
| 1 | 1 | 01.02. 2019 | Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации» |
| | | | |
| | | | |