

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тамбовский государственный технический университет»

ПРИНЯТО

решением Ученого совета

ФГБОУ ВО «ТГТУ»

24 сентября 2018 г. (протокол № 12)

УТВЕРЖДЕНО

приказом ректора

ФГБОУ ВО «ТГТУ»

25 сентября 2018 г. № 223-04

### ПРОГРАММА

вступительного испытания по высшей математике  
для поступающих в 2019 году в аспирантуру на направления подготовки:

**08.06.01 Техника и технологии строительства**

**09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

**10.06.01 Информационная безопасность**

**11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи**

**12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**

**13.06.01 Электро- и теплотехника**

**15.06.01 Машиностроение**

**27.06.01 Управление в технических системах**

**35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование  
в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

профили:

**08.06.01.01 Строительные конструкции, здания и сооружения**

**08.06.01.02 Строительные материалы и изделия**

**08.06.01.03 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и  
транспортных тоннелей**

**09.06.01.01 Системный анализ и автоматизированные системы обработки информации**

**09.06.01.02 Автоматизированные информационные и управляющие системы**

**09.06.01.04 Математическое моделирование и обработка информации**

**09.06.01.05 Информационные системы и процессы**

**10.06.01.01 Методы и системы защиты информации, информационная безопасность**

**11.06.01.01 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения**

**11.06.01.02 Системы, сети и устройства телекоммуникаций**

**12.06.01.01 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий**

**12.06.01.02 Приборы, системы и изделия медицинского назначения**

**12.06.01.03 Информационно-измерительные системы**

**13.06.01.01 Электротехнические комплексы и системы**

**15.06.01.01 Машины, агрегаты и процессы**

**27.06.01.02 Автоматизированное управление технологическими процессами и  
производствами**

**35.06.04.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства**

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

### *-линейная алгебра:*

- 1) множества, подмножества и операции над ними, скалярное произведение векторов;
- 2) матрицы и операции над ними, определители  $n$ -го порядка, обратная матрица, нормы вектора и матрицы;
- 3) системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ): формы записи СЛАУ, формулы Крамера, метод Гаусса и его особенности, методы простой итерации и Зейделя;

### *-дифференциальное исчисление:*

4) действительные функции действительного переменного: функция и ее график, способы задания функции, основные элементарные функции, пределы числовых последовательностей, предел функции в точке и его свойства, бесконечно малые и бесконечно большие функции, односторонние пределы, предел сложной функции, первый и второй замечательные пределы, непрерывность функции в точке, асимптотическое поведение функций;

5) производная функции: механический смысл, касательная и нормаль к плоской кривой, производные основных элементарных функций, дифференцируемость функции, правила дифференцирования функций, производная сложной функции, дифференцирование неявных функций, условия возрастания и убывания функций;

6) экстремум функции: необходимое и достаточные условия существования экстремума, условия выпуклости функции, точки перегиба, общая схема исследования функции и построение ее графика;

7) функции многих переменных: частные производные, дифференцируемость функций многих переменных, градиент функции, необходимое и достаточное условие экстремума функций многих переменных;

8) численные методы решения нелинейных алгебраических уравнений: метод простой итерации, сходимость итерационного процесса, метод Ньютона;

### *-интегральное исчисление:*

9) первообразная и неопределенный интеграл: определения, свойства, таблица неопределенных интегралов, методы вычисления;

10) определенный интеграл: определение, теорема Ньютона-Лейбница, среднее значение функции на отрезке, определенный интеграл с переменным пределом;

11) приложения определенного интеграла: длина кривой, площадь плоской фигуры, объем тела вращения;

12) численное интегрирование: формула трапеций, формулы прямоугольников;

### *-дифференциальные уравнения:*

13) обыкновенные дифференциальные уравнения: задача Коши, частное и общее решение, теорема существования и единственности решения, дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными;

14) линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами: характеристическое уравнение, структура общего решения однородного уравнения, общее решение неоднородного уравнения;

15) численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: метод Эйлера, метод Рунге-Кутты;

### *-введение в оптимизацию:*

16) численные методы поиска экстремумов функций: метод покоординатного спуска, градиентный метод;

17) линейное программирование: графический метод, симплекс-метод;

**-преобразование Лапласа:**

18) алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексного числа, действия над комплексными числами;

19) определение преобразования Лапласа, свойства преобразования Лапласа, таблица преобразования Лапласа основных элементарных функций, решение дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа;

**-теория вероятностей:**

20) числовые характеристики дискретной и непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение;

21) функция распределения вероятностей случайной величины, плотность распределения непрерывной случайной величины;

22) нормальное распределение, правило трех сигм, центральная предельная теорема теории вероятностей.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ ПО  
ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ**

**Основная литература**

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. - 11-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2005. – 479 с.
2. Данилов А.М. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данилов А.М., Гарькина И.А.— Электрон. текстовые данные. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23097>
3. Дегтярева О.М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.М. Дегтярева, Р.Н. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 104 с. — 978-5-7882-1912-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61962.html>
4. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / Н.Ш. Кремер. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 573 с.
- Матвеев, В.Н. Алгебра. Аналитическая геометрия. Учебное пособие / В.Н. Матвеев — Тамбов. Издательство ТГТУ, 2012. — 96 с.
5. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике. [Электронный ресурс]: учеб. пособие /А.Д. Мышкис - 6-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 688с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/281>
6. Нахман, А.Д. Элементы математического анализа – компетентностный подход [Электронный ресурс]. Учебное пособие / А.Д. Нахман, С.В. Плотникова — Тамбов. Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2017. — 80 с. — Режим доступа [http://tstu.ru/book/elib1/exe/2017/Nakhman\\_exe](http://tstu.ru/book/elib1/exe/2017/Nakhman_exe)

**Дополнительная литература**

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. Учебник для вузов. М., Физматлит, 2007. – 320 с.
2. Куликов Г.М., Косенкова И.В., Нахман А.Д. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач/ Г.М. Куликов, И.В. Косенкова, А.Д. Нахман — Тамбов. Издательство ТГТУ, 2010. — 80 с.
3. Нахман, А.Д. Математика [Электронный ресурс]. Методические указания / А.Д. Нахман — Тамбов. Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. — 36 с. — Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib1/exe/2015/Nakhman.exe>
4. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра. Ч.1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Н.П.Пучков, Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова, И.А. Парфенова, А.И. Попов. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 96 с. ЭБС ТГТУ. Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2012/puchkov1.pdf>

5. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: в 4 ч. Ч.3: Математический анализ: учебное пособие / Н.П.Пучков, Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 80 с. ЭБС ТГТУ. ЭБС ТГТУ. Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/puchkov3-t.pdf>

6. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: в 4 ч. Ч.4: Интегральное исчисление. Ряды. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / Н.П.Пучков, Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 96 с. ЭБС ТГТУ. ЭБС ТГТУ. Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/puchkov1-t.pdf>

#### **Интернет - ресурсы**

Информационная система Math-Net.ru – <http://www.mathnet.ru> – общероссийский математический портал, предоставляющий различные возможности в поиске информации о математической жизни в России.

Программа вступительных испытаний разработана кафедрой «Высшая математика»