

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

*М.А. Антохина*



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры на базе программ бакалавриата и специалитета

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ

для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры на базе программ бакалавриата и специалитета на направления подготовки:

- 11.04.01 Радиотехника
- 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
- 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
- 11.04.04 Электроника и наноэлектроника
- 12.04.01 Приборостроение
- 12.04.02 Опотехника
- 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
- 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии
- 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
- 15.04.06 Мехатроника и робототехника
- 20.04.01 Техносферная безопасность
- 23.04.01 Технология транспортных процессов
- 24.04.02 Системы управления движением и навигация
- 27.04.01 Стандартизация и метрология
- 27.04.02 Управление качеством
- 27.04.04 Управление в технических системах
- 27.04.05 Инноватика
- 27.04.07 Научно-технические технологии и экономика инноваций

родственным программам высшего образования:

- 11.03.01 Радиотехника
- 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
- 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
- 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
- 12.03.01 Приборостроение
- 12.03.02 Опотехника
- 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
- 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
- 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
- 15.03.06 Мехатроника и робототехника
- 20.03.01 Техносферная безопасность
- 23.03.01 Технология транспортных процессов
- 24.03.02 Системы управления движением и навигация
- 27.03.01 Стандартизация и метрология
- 27.03.02 Управление качеством
- 27.03.04 Управление в технических системах
- 27.03.05 Инноватика
- 27.03.07 Научно-технические технологии и экономика инноваций

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта программ высшего образования – программ бакалавриата и основывается на общепрофессиональном цикле дисциплин. Перечень вопросов программы охватывает общие для всех родственных программ высшего образования вопросы и соответствует федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – программ бакалавриата.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ:

Неопределенный, определенный и несобственный интегралы.

Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегрирование методом занесения под знак дифференциала. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям неопределенного интеграла. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям определенного интеграла. Несобственные интегралы по неограниченному промежутку. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов.

Экстремум функции нескольких переменных

Дифференцирование функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная сложной функции нескольких переменных. Производная функции, заданной неявно. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум. Множители Лагранжа.

Представление дифференцируемых функций в виде степенных рядов

Определение ряда. Сходимость ряда. Основные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Степенные ряды. Области сходимости степенных рядов. Непрерывность степенных рядов. Дифференцируемость степенных рядов. Интегрируемость степенных рядов. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Ряды Маклорена для экспоненты, синуса и косинуса.

Матричная алгебра

Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Свойства линейных операций над матрицами. Транспонирование матриц. Свойство операции транспонирования. Умножение матриц. Свойство операции умножения матриц. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителя. Обратная матрица. Решение простейших линейных матричных уравнений. Ранг матрицы. Линейная зависимость матриц-строк и матриц-столбцов.

Решение систем линейных алгебраических уравнений

Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения. Матрица системы. Теорема Крамера. Формулы Крамера решения системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Однородные системы и свойства их решений. Связь размерности пространства решений с рангом матрицы системы.

## Случайные события

Случайные события и операции над событиями. Вероятность случайного события. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.

## Случайные величины

Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Геометрическое распределение. Распределения Бернулли и Пуассона. Непрерывные случайные величины. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Функции от случайных величин.

Многомерные случайные величины. Совместная функция распределения. Дискретный случай. Непрерывный случай. Многомерное нормальное распределение.

Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Дисперсия. Моменты высших порядков. Ковариация и коэффициент корреляции. Условные распределения и условные числовые характеристики случайных величин.

## Предельные теоремы теории вероятностей

Сходимость последовательности случайных величин. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Характеристическая функция. Центральная предельная теорема.

## Основные понятия и задачи математической статистики

Генеральная совокупность. Выборка. Числовые характеристики выборки. Точечные оценки числовых характеристик. Состоятельные, несмещенные и эффективные оценки. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки числовых характеристик. Понятие доверительного интервала. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины.

## Проверка гипотез и анализ статистических связей

Проверка двух простых гипотез. Проверка сложных параметрических гипотез. Проверка непараметрических гипотез. Критерий согласия.

Корреляционный анализ. Анализ парных связей. Анализ коэффициента корреляции. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Статистический анализ регрессионной модели. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.

## Механические явления. Кинематика

Наука и техника. Механическое движение. Траектория. Путь — скалярная величина. Скорость — векторная величина. Модуль вектора скорости. Равномерное прямолинейное движение. Относительность механического движения. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Ускорение — векторная величина. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости пути и

модуля скорости равноускоренного прямолинейного движения от времени движения. Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение. Наблюдение и описание физических явлений. Измерение физических величин. Международная система единиц. Научный метод познания.

Законы сохранения импульса и механической энергии. Механические колебания и волны

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Кинетическая энергия. Работа. Потенциальная энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Коэффициент полезного действия (КПД). Возобновляемые источники энергии. Гармонические колебания, частота, период, амплитуда, фаза. Математический маятник. Механические колебания. Резонанс. Механические волны. Звук. Использование колебаний в технике.

Электрические явления

Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов (закон Кулона). Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Конденсатор. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Сила тока. Электрическое сопротивление. Электрическое напряжение. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон Ома для участка электрической цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила безопасности при работе с источниками электрического тока.

Магнитные явления

Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током (сила Ампера). Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд (сила Лоренца). Электромагнитная индукция (Закон Фарадея). Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Интерференция (сложение волн). Дифракция (огибание препятствий). Поляризация.

Квантовые явления

Строение атома. Модель атома Томпсона. Планетарная модель атома Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Внешний фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Атомное ядро. Состав атомного ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Методы регистрации ядерных излучений. Ядерные реакции. Период полураспада. Термоядерные реакции. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций.

Экзаменационный билет содержит вопросы по программе и предложение написать эссе - обоснование выбора образовательной программы магистратуры и обоснование выбора для обучения в магистратуре Санкт-Петербургского государственного

университета аэрокосмического приборостроения. Эссе должно содержать выбор конкретного направления научных исследований и описание связи выбранного направления подготовки с планируемой профессиональной деятельностью.