

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Прикладная математика в задачах Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 01.03.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Григорьева И.С.

**Рецензент(ы):**

Миссаров М.Д.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Григорьева И.С. кафедра математической статистики отделение прикладной математики и информатики , Irina.Grigorieva@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Повторение и углубление знаний по математике с целью последующего применения их в анализе данных и других прикладных проблемах математики

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.04 Прикладная математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Требования к входным знаниям: знание общих курсов математики

- математический анализ,
- линейная алгебра и аналитическая геометрия
- теория вероятностей

Результат обучения: возможность продолжить обучение в магистратурах по Прикладной математике

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способность к самостоятельной научно-исследовательской работе
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные методы решения задач по общему курсу математики

2. должен уметь:

решать задачи повышенной сложности по общим курсам математики

3. должен владеть:

навыком самостоятельного поиска информации по основным задачам математики

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Решать задачи повышенной сложности по основным разделам математики

Самостоятельно повышать математическую грамотность

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Введение. Входная самостоятельная работа	7	1	0	0	4	Контрольная работа
2.	Тема 2. Методы решения задач повышенной сложности	7	2-4	0	0	8	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Решение задач аналитической геометрии и линейной алгебры	7	5-7	0	0	8	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Решение задач математического анализа	7	8-10	0	0	8	Контрольная работа
5.	Тема 5. Решение задач по теории вероятностей	7	11-14	0	0	6	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Решение задач на разные темы	7	15-18	0	0	2	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			0	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение. Входная самостоятельная работа

#### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Определение входящего уровня студентов. Ознакомление с целями и задачами курса. Решение простых нестандартных задач по разным разделам математики

### Тема 2. Методы решения задач повышенной сложности

#### *лабораторная работа (8 часа(ов)):*

Прямое и не прямое рассуждение. Метод математической индукции. Метод крайнего элемента. Принцип Дирихле. Переход к частным случаям и обобщение. Принцип включения и исключения. Симметрия и порядок. Рекуррентные соотношения.

### Тема 3. Решение задач аналитической геометрии и линейной алгебры

#### *лабораторная работа (8 часа(ов)):*

Системы линейных уравнений. Прямоугольные матрицы. Линейная зависимость и ранг матрицы. Определители. Векторные пространства; базис. Подпространства. Линейная независимость подпространств. Базис и размерность прямой суммы подпространств. Линейные отображения и линейные операторы. Билинейные и квадратичные функции. Собственные векторы и собственные значения. Собственные подпространства линейного оператора, их линейная независимость. Условие диагонализуемости оператора.

### Тема 4. Решение задач математического анализа

#### *лабораторная работа (8 часа(ов)):*

Пределы и непрерывность. Пределы последовательностей и функций. Непрерывные функции. Ряды. Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Дифференцирование. Применение производной для нахождения экстремумов функций. Формула Тейлора. Интегрирование. Определенный и неопределенный интегралы. Методы интегрирования функций. Первообразные различных элементарных функций.

### Тема 5. Решение задач по теории вероятностей

#### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Элементы комбинаторики. Определение вероятностного пространства, классическая вероятностная модель. Независимость событий. Условные вероятности. Определение условной вероятности, формула полной вероятности, формула Байеса. Случайная величина, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия, корреляция, их свойства. Основные теоремы теории вероятностей: неравенство Чебышева; Закон больших чисел; центральная предельная теорема. Стандартные дискретные и непрерывные распределения (биномиальное; равномерное; нормальное; пуассоновское; показательное; геометрическое).

### Тема 6. Решение задач на разные темы

#### *лабораторная работа (2 часа(ов)):*

Решение задач повышенной сложности, в том числе содержащих понятия из разных изученных разделов математики. Применение и развитие изученных ранее методов решения нестандартных задач

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Входная самостоятельная работа	7	1	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
2.	Тема 2. Методы решения задач повышенной сложности	7	2-4	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
3.	Тема 3. Решение задач аналитической геометрии и линейной алгебры	7	5-7	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
4.	Тема 4. Решение задач математического анализа	7	8-10	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
5.	Тема 5. Решение задач по теории вероятностей	7	11-14	подготовка домашнего задания	6	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Решение задач на разные темы	7	15-18	подготовка к контрольной работе	2	Контрольная работа
	Итого				36	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Использование интернета, сайтов задач

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Введение. Входная самостоятельная работа

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Решить функциональное уравнение  $f(x)+2f(-x)=x+1$ . 2. Даны точки А и В. Через вектора ОА и ОВ выразите вектор ОС такой, что С делит отрезок АВ в отношении  $p : q$ . 3. Построить график функции, заданной параметрически:  $x = t^3 - 3t$ ;  $y = t^2 - 2t$ . 4. Левши составляют 1% всего населения. Сколько в среднем нужно опросить людей, чтобы набрать десятерых левшей?

#### Тема 2. Методы решения задач повышенной сложности

домашнее задание , примерные вопросы:

решение нестандартных задач из разных разделов высшей математики с использованием изученных на занятиях методов

### **Тема 3. Решение задач аналитической геометрии и линейной алгебры**

домашнее задание , примерные вопросы:

повторение материала курсов аналитической геометрии и линейной алгебры. решение задач, заданных на дом

### **Тема 4. Решение задач математического анализа**

контрольная работа , примерные вопросы:

повторение материала курса математического анализа решение задач, заданных на дом

### **Тема 5. Решение задач по теории вероятностей**

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

повторение материала курса теория вероятностей решение задач, заданных на дом

### **Тема 6. Решение задач на разные темы**

Контрольная работа , примерные вопросы:

решение задач повышенной сложности

### **Итоговая форма контроля**

зачет (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Ссылка на сборник олимпиадных задач [http://kpfu.ru//staff\\_files/F1556774232/Stud..olimpiady.pdf](http://kpfu.ru//staff_files/F1556774232/Stud..olimpiady.pdf)

## **7.1. Основная литература:**

1. Студенческие олимпиады по алгебре на мехмате МГУ [Электронный ресурс] / И.В. Аржанцев [и др.]. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2015. - 68 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80115>

2. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Беклемишева [и др.]. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 496 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109625>

3. Прасолов, В.В. Задачи и теоремы линейной алгебры [Электронный ресурс] / В.В. Прасолов. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2016. - 576 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71853>

4. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. ? Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 608 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100938>

5. Дубровин, В.Т. Лекции по математическому анализу. Ч.1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин. - Электрон. дан. - Казань : КФУ, 2012. - 180 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73545>

6. Дубровин, В.Т. Лекции по математическому анализу. Ч.2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин. - Электрон. дан. - Казань : КФУ, 2016. - 140 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73544>

7. Дубровин, В.Т. Лекции по математическому анализу. Часть 3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин. - Электрон. дан. - Казань : КФУ, 2014. - 166 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72861>

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Григорьева И.С. Казанские студенческие олимпиады по математике. Сборник задач: учеб.-метод. пособие/И.С.Григорьева. - Казань: Казанский университет, 2011. - 48 с. Режим доступа: [https://kpfu.ru//staff\\_files/F1556774232/Stud..olimpiady.pdf](https://kpfu.ru//staff_files/F1556774232/Stud..olimpiady.pdf)

2. Григорьева И.С., Лернер Э.Ю. Казанские студенческие олимпиады по математике, посвященные дню рождения Н.И. Лобачевского. Сборник задач. Часть 2: учеб.-мет. пособие/ Григорьева И.С., Лернер Э.Ю. - Казань: Казанский университет, 2015. - 36 с. Режим доступа: [https://kpfu.ru/publication?p\\_id=124070](https://kpfu.ru/publication?p_id=124070)

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Вступительная олимпиада 2012 -

<https://cache-default02d.cdn.yandex.net/download.cdn.yandex.net/shad/exam-2012.pdf>

Вступительная олимпиада 2013 -

<https://cache-default05d.cdn.yandex.net/download.cdn.yandex.net/shad/exam-2013.pdf>

Вступительная олимпиада 2014 -

<https://cache-default03h.cdn.yandex.net/download.cdn.yandex.net/shad/exam-2014.pdf>

Сайт Школы Анализа Данных - <https://yandexdataschool.ru/>

Сборник задач олимпиады им. Лобачевского -

[http://kpfu.ru//staff\\_files/F1556774232/Stud..olimpiady.pdf](http://kpfu.ru//staff_files/F1556774232/Stud..olimpiady.pdf)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Прикладная математика в задачах" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Не требуется

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.04 "Прикладная математика" и профилю подготовки Математическое моделирование .



Автор(ы):

Григорьева И.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Миссаров М.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.