

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



**УТВЕРЖДАЮ**

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

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Основы математической обработки информации Б2.Б.1

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Математика и Иностранный язык (английский)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Гарипов И.Б.

**Рецензент(ы):**

Попов А.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Игнатъев Ю. Г.

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

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

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

Регистрационный No

Казань  
2018

## 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) Гарипов И.Б. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования ,  
lnur.Garipov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

"Основы математической обработки информации" - это комплексная дисциплина, содержащая основные положения, теории и методы математики, математические средства представления информации, элементы математической статистики, которые рассматриваются в логической взаимосвязи как между основными разделами, так и в решении профессиональных (педагогических) задач. Освоение дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла. Цель дисциплины "Основы математической обработки информации" - ознакомить студентов способами представления и математической обработки информации. Дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин. Задачей дисциплины является изучение математических методов обработки информации применительно к образовательной, научно-исследовательской и практической деятельности и основ процесса математического моделирования и статистической информации в профессиональной деятельности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Основы математической обработки информации" включена в раздел "Б.2. Математический и естественнонаучный цикл". Осваивается на первом курсе (2 семестр). Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения школьных курсов математики и информатики.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                         | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|--|---|
| ОК-3<br>(общекультурные компетенции)     | способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве   |
| ПК-4<br>(профессиональные компетенции)   | способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов |
| СПК-11<br>(профессиональные компетенции) | владеет методами создания математических моделей основных объектов изучения естественнонаучных дисциплин образовательного процесса и реализовывать их в компьютерных моделях  |
| СПК-13<br>(профессиональные компетенции) | способен создавать и использовать современные информационные и коммуникационные технологии для создания, формирования и администрирования электронных образовательных ресурсов  |

| Шифр компетенции                        | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|---|---|
| СПК-2<br>(профессиональные компетенции) | понимает, что фундаментальное знание является основой компьютерных наук готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов |
| СПК-4<br>(профессиональные компетенции) | способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации                      |
| СПК-7<br>(профессиональные компетенции) | владеет методами создания математических моделей основных объектов изучения естественнонаучных дисциплин образовательного процесса и реализовывать их в компьютерных моделях  |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- современные информационные технологии, используемые в образовании;
- основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе;
- основные способы математической обработки информации.

2. должен уметь:

- применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии в процессе образовательной деятельности;
- оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач.

3. должен владеть:

- основными методами математической обработки информации;
- навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения.

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 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   | Практические занятия | Лабораторные работы |   |
| 1. | Тема 1. Математические средства представления информации   | 2       | 1               | 2  | 0                    | 2                   | Письменное домашнее задание                       |
| 2. | Тема 2. Использование элементов теории множеств для работы с информацией   | 2       | 2               | 2  | 0                    | 2                   | Письменное домашнее задание                       |
| 3. | Тема 3. Математические модели в науке как средство работы с информацией  | 2       | 3               | 2  | 0                    | 2                   | Письменное домашнее задание                       |
| 4. | Тема 4. Использование логических законов при работе с информацией  | 2       | 4               | 2  | 0                    | 2                   | Письменное домашнее задание                       |
| 5. | Тема 5. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации   | 2       | 5               | 2  | 0                    | 2                   | Письменное домашнее задание                       |
| 6. | Тема 6. Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки. Методы статистической обработки исследовательских данных | 2       | 6-9             | 8  | 0                    | 8                   | Контрольная работа<br>Письменное домашнее задание |
|    | Тема . Итоговая форма контроля   | 2       |                 | 0  | 0                    | 0                   | Зачет   |
|    | Итого  |         |                 | 18   | 0                    | 18                  |   |

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Математические средства представления информации

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Таблицы. Диаграммы. Графики. Графы. Основные правила работы с СКМ Maple.

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

Основные правила работы с СКМ Maple.

## **Тема 2. Использование элементов теории множеств для работы с информацией**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Множество. Способы его задания. Операции над множествами. Соответствия, отношения, отображения. Использование СКМ Maple при решении задач на множества.

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

Решение задач из теории множеств. Использование СКМ Maple при решении задач на множества.

## **Тема 3. Математические модели в науке как средство работы с информацией**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Математическое моделирование. Функция как математическая модель. Уравнения и неравенства как математические модели. Графика в СКМ Maple.

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

Основные правила работы с графикой в СКМ Maple.

## **Тема 4. Использование логических законов при работе с информацией**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Высказывания и предикаты. Логические операции над высказываниями и предикатами. Логические формулы. Основные логические законы и их использование при построении суждений. Связь между логическими операциями и операциями с множествами.

Интерпретация информации на основе использования законов логики. Использование СКМ Maple для работы с логическими вырождениями.

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

Решение задач из теории математической логики. Использование СКМ Maple для работы с логическими вырождениями.

## **Тема 5. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие комбинаторной задачи. Основные формулы комбинаторики. Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности. Использование СКМ Maple при решении комбинаторных задач.

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

Решение комбинаторных задач. Использование СКМ Maple при решении комбинаторных задач.

## **Тема 6. Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки. Методы статистической обработки исследовательских данных**

### **лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Основные понятия и задачи математической статистики. Описание опытных данных при изучении дискретной случайной величины. Описание опытных данных при изучении непрерывной или смешанной случайной величины. Средние числовые характеристики положения случайной величины. Числовые характеристики рассеяния случайной величины. Статистические шкалы. Статистические методы для принятия решений. Сравнение выборок. Корреляционный анализ. Использование СКМ Maple при решении статистических задач.

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

Решение задач из теории математической статистики. Использование СКМ Maple при решении статистических задач.

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

| N     | Раздел Дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов  | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-------|--|---------|-----------------|--|------------------------|---------------------------------------|
| 1.    | Тема 1. Математические средства представления информации   | 2       | 1               | - изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты) | 4                      | домашнее задание                      |
| 2.    | Тема 2. Использование элементов теории множеств для работы с информацией   | 2       | 2               | - изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты) | 4                      | домашнее задание                      |
| 3.    | Тема 3. Математические модели в науке как средство работы с информацией  | 2       | 3               | - изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты) | 4                      | домашнее задание                      |
| 4.    | Тема 4. Использование логических законов при работе с информацией  | 2       | 4               | - изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты) | 4                      | домашнее задание                      |
| 5.    | Тема 5. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации   | 2       | 5               | - изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты) | 4                      | домашнее задание                      |
| 6.    | Тема 6. Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки. Методы статистической обработки исследовательских данных | 2       | 6-9             | - изучение теоретического лекционного материала; - проработка теоретического материала (конспекты) | 10                     | домашнее задание                      |
|       |  |         |                 | подготовка к контрольной работе  | 6                      | Контрольная работа                    |
| Итого |  |         |                 |  | 36                     |                                       |



## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Основы математической обработки информации" предполагает использование как традиционных (лекции, лабораторные занятия), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда лабораторных занятий с использованием программы Microsoft Excel, которая позволяет работать с электронными таблицами, анализировать и обрабатывать цифровые данные.

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

### Тема 1. Математические средства представления информации

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач элементарной и высшей математики.

### Тема 2. Использование элементов теории множеств для работы с информацией

домашнее задание , примерные вопросы:

-Найди пересечение множеств  $A$  и  $B$ , если  $A=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$  и  $B=\{2,4,6,8,10\}$ . -В группе из 100 туристов 70 человек знают английский язык, 45 знают французский язык и 23 человека знают оба языка. Сколько туристов в группе не знают ни английского, ни французского языка?  
-В олимпиаде по иностранному языку принимало участие 40 студентов, им было предложено ответить на один вопрос по лексикологии, один по страноведению и один по стилистике.

### Тема 3. Математические модели в науке как средство работы с информацией

домашнее задание , примерные вопросы:

Построить график функции одной переменной в СКМ Maple. Построить график функции двух переменных в СКМ Maple. Создать двумерную анимацию в СКМ Maple.

### Тема 4. Использование логических законов при работе с информацией

домашнее задание, примерные вопросы:

-Составить таблицу истинности для формулы  $A \& (B \vee C)$ . С помощью таблицы истинности доказать Законы де Моргана.

### Тема 5. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации

домашнее задание , примерные вопросы:

-Необходимо выбрать в подарок 4 из 10 имеющихся различных книг. Сколькими способами можно это сделать? -В некоторой газете 12 страниц. Необходимо на страницах этой газеты поместить четыре фотографии. Сколькими способами можно это сделать, если ни одна страница газеты не должна содержать более одной фотографии? -Сколько можно составить четырехбуквенных слов? из букв слова Брак? -У мальчика остались от набора для настольной игры штампы с цифрами 1, 3 и 7. Он решил с помощью этих штампов нанести на все книги пятизначные номера? составить каталог. Сколько различных пятизначных номеров может составить мальчик? -Сколько разных буквосочетаний можно сделать из букв слова Миссисипи?

### Тема 6. Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки. Методы статистической обработки исследовательских данных

домашнее задание , примерные вопросы:

-В результате тестирования группа абитуриентов набрала баллы: 5, 3, 0, 1, 4, 2, 5, 4, 1, 5. Записать полученную выборку вариационного ряда и статистического ряда. Изобразить полигон частот. Найти числовые характеристики.

Контрольная работа , примерные вопросы:



1. Найди пересечение множеств  $A$  и  $B$ , если  $A=\{x: 1 \leq x < 5\}$  и  $B=\{x: -3 < x \leq 4\}$ . 2. Составить таблицу истинности для формулы  $A \& (B \vee C)$ . 3. В цветочном магазине продается цветы 6 сортов. Сколько можно составить различных букетов из десяти цветов в каждом? (Букеты, отличающиеся лишь расположением цветов, считаются одинаковыми). 4. Выборка задана рядом 11, 9, 8, 7, 8, 11, 10, 9, 12, 7, 6, 11, 8, 7, 10, 9, 11, 8, 13, 8. Найти числовые характеристики выборки.

### Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы к зачету

1. Математические средства представления информации: таблицы, диаграммы, графики, графы
2. Множество. Способы его задания. Характеристическое свойство множества
3. Отношения между множествами и их элементами
4. Операции над множествами
5. Соответствия, отношения, отображения
6. Бинарные отношения и их свойства
7. Математическое моделирование
8. Функция как математическая модель
9. Уравнения и неравенства как математические модели
10. Высказывания и предикаты
11. Логические операции над высказываниями и предикатами
12. Логические формулы
13. Основные логические законы и их использование при построении суждений
14. Связь между логическими операциями и операциями с множествами
15. Интерпретация информации на основе использования законов логики
16. Понятие комбинаторной задачи
17. Основные формулы комбинаторики: размещение, перестановка, сочетание
18. Основные понятия и задачи математической статистики
19. Описание опытных данных при изучении дискретной случайной величины
20. Описание опытных данных при изучении непрерывной или смешанной случайной величины
21. Средние числовые характеристики положения случайной величины
22. Числовые характеристики рассеяния случайной величины
23. Статистические шкалы
24. Статистические методы для принятия решений. Сравнение выборок
25. Корреляционный анализ

#### 7.1. Основная литература:

- Ахтямов, А.М. Математика для социологов и экономистов: учеб. пособие. - 2-е изд., испр. и доп. / А.М. Ахтямов. - М.: Физматлит, 2008. - 464 с. <http://e.lanbook.com/view/book/2095>
- Микони, С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы / С.В. Микони. - СПб.: Лань, 2012. - 192 с. <http://e.lanbook.com/view/book/4316>
- Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: Учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2013. - 432 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=430613>

## 7.2. Дополнительная литература:

Болотюк, В.А. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, А.Г. Гринь [и др.]. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2010. - 288 с. - URL: <http://e.lanbook.com/view/book/534/>

Уткин В. Б. Математика и информатика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.Б. Уткин, К.В. Балдин, А.В. Рукосуев. - 4-е изд. - М.: Дашков и К, 2011. - 472 с.- URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=305683>

Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple : учеб. пособие / М.Н. Кирсанов, О.С. Кузнецова. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 272 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). <http://znanium.com/bookread2.php?book=648409>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Информационно-коммуникационные технологии в образовании, система федеральных образовательных порталов - <http://www.ict.edu.ru/lib/>

Курс Графы и алгоритмы, авторы Алексеев В.Е., Таланов В.А. - <http://www.intuit.ru/studies/courses/101/101/info>

Учебник по Maple 7 - <http://tchernouchkine.narod.ru/maple/tutor/start.htm>

Учебные пособия и презентации для студентов - <http://www.resolventa.ru/metod/metodstud.htm>

Электронный учебник по теории вероятностей - <http://ebooks.kbsu.ru/>

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

Освоение дисциплины "Основы математической обработки информации" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

1. На кафедре высшей математики и математического моделирования имеется собственный кафедральный фонд книг (свыше 700 книг).
2. На педагогическом отделении имеется 3 компьютерных класса, объединенных в локальные сети и подключенные к интернету, 4 ноутбука и 3 проектора, 4 принтера, из них 1 - цветной, и 2 ксеркса, позволяющие обеспечивать учебный процесс. Компьютеры используются, помимо прочего, для спецкурсов и спецсеминаров а также для выполнения квалификационных работ.
3. На кафедре имеется оборудование, позволяющее размножать брошюровать методические пособия и учебники.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Математика и Иностранный язык (английский) .

Автор(ы):

Гарипов И.Б. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Попов А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.