

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Козорез Д.А.  
“26” июня 2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000155155)**  
**Математика. Теория вероятностей и математическая статистика**

*(указывается наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)

Форма обучения очная

(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра ТАОМ

Обеспечивающая кафедра МСиИТ

Кафедра-разработчик рабочей программы МСиИТ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточного контроля
3	3	108	28	26	0	0	54	0	Зч
<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	

Москва  
2019

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Разделы рабочей программы**

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

---

Авторы программы:

Мамонов И.М.

---

Заведующий обеспечивающей кафедрой

МСиИТ

---

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ТАОМ

Директор выпускающего филиала

---

---

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Математика. Теория вероятностей и математическая статистика является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-1(ПК-1)	Знать методы анализа исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
2	З-1(ОПК-2)	Знать адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики на уровне основных формулировок
3	У-1(ОПК-3)	Уметь использовать современные образовательные и информационные технологии для уточнения информации о предмете профессиональной деятельности
4	З-1(ОПК-4)	Знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики
5	У-1(ОПК-4)	Уметь использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики в познавательной и профессиональной деятельности для решения типовых задач
6	В-1(ОПК-4)	Владеть способностью использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики в познавательной и профессиональной деятельности для решения типовых задач
7	З-1(ОПК-5)	Знать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ПК-1	Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования
2	ОПК-2	Способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики на уровне основных формулировок
3	ОПК-3	Способность приобретать новые знания в области естественных наук и математики, используя современные образовательные и информационные технологии для уточнения информации о предмете профессиональной деятельности
4	ОПК-4	Способность использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики в познавательной и профессиональной деятельности для решения типовых задач технологического обеспечения, обслуживания
5	ОПК-5	Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения типовых задач технологического обеспечения, обслуживания и т.п.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Математика. Теория вероятностей и математическая статистика является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Учебная практика 1	Системы автоматизированного проектирования
2	Математика. Линейная алгебра и	Организация баз данных (Программные

	аналитическая геометрия	средства управления данными)
3	Математика. Математический анализ	Теория автоматического управления
4	Общая химия 1	Автоматизация управления жизненным циклом продукции
5	Физика	Системы с ЧПУ
6	Общая химия 2	Математика. Численные методы
7		Электротехника и электроника 2
8		Программирование и алгоритмизация
9		Учебная практика 2
10		Преддипломная практика
11		Итоговая гос. аттестация
12		Математика. Дифференциальные уравнения
13		Электротехника и электроника 1
14		Моделирование систем и процессов

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Математическая статистика	Основные категории теории вероятности и математической статистики	4	8	0	0	8	20	108
	Теория статистических оценок.	2	2	0	0	8	12	
	Статистическая проверка гипотез.	4	6	0	0	14	24	
	Корреляционный анализ.	8	4	0	0	10	22	
	Регрессионный и дисперсионный анализ	10	6	0	0	14	30	
<b>Всего</b>		<b>28</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

#### 3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

*В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.*

- 1. Описательная статистика
- 2. Теория статистических оценок
- 3. Статистическая проверка гипотез
- 4. Корреляционный анализ

- 5. Регрессионный анализ
- 6. Дисперсионный анализ
- 7. Случайные величины
- 8. Случайные события
- 9. Случайные процессы
- 10. Комбинаторика

### 3.2. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1. Основные категории теории вероятности и математической статистики	2	Описательная статистика	1
2	1.1. Основные категории теории вероятности и математической статистики	2	Ключевые положения теории вероятностей	7, 8, 9, 10
3	1.2. Теория статистических оценок.	2	Теория статистических оценок.	1, 2
4	1.3. Статистическая проверка гипотез.	2	Статистическая проверка гипотез. Общие принципы.	3
5	1.3. Статистическая проверка гипотез.	2	Статистическая проверка гипотез. Критерии.	3
6	1.4. Корреляционный анализ.	4	Корреляционный анализ. Основные категории.	4
7	1.4. Корреляционный анализ.	4	Основные виды корреляционного анализа.	4
8	1.5. Регрессионный и дисперсионный анализ	4	Регрессионный анализ. Основные категории.	5
9	1.5. Регрессионный и дисперсионный анализ	4	Применение корреляционно-регрессионного анализа.	4, 5
10	1.5. Регрессионный и дисперсионный анализ	2	Основы дисперсионного анализа.	6
<b>Итого:</b>		<b>28</b>		

### 3.3. Содержание лекций.

#### 1.1.1. Описательная статистика (АЗ: 2, СРС: 1)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Основные категории математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Формы записи статистического материала. Полигон и гистограмма. Выборочная (эмпирическая) функция распределения. Кумулята. Построение нормальной кривой по опытным данным. Выборочные числовые характеристики статистического распределения.

### **1.1.2. Ключевые положения теории вероятностей (АЗ: 2, СРС: 1)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Случайное событие. Полная группа событий. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. Случайная величина. Закон распределения дискретной. определение вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. Случайная величина. Закон распределения дискретной. Основы комбинаторики

### **1.2.1. Теория статистических оценок. (АЗ: 2, СРС: 6)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Точечное оценивание параметров распределения вероятностей. Основные свойства оценок. Интервальное оценивание неизвестных параметров распределения вероятностей. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Построение доверительного интервала для математического ожидания, генеральной дисперсии и среднего квадратического отклонения.

### **1.3.1. Статистическая проверка гипотез. Общие принципы. (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Понятия статистической гипотезы и статистического критерия. Общие принципы проверки гипотез.

### **1.3.2. Статистическая проверка гипотез. Критерии. (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Проверка гипотез о средних и дисперсиях (критерии Стьюдента и Фишера). Проверка гипотез о законе распределения генеральной совокупности.

### **1.4.1. Корреляционный анализ. Основные категории. (АЗ: 4, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Основные понятия и цель корреляционного анализа. Параметрическая корреляция. Парный и множественный коэффициент корреляции. Корреляционное поле и корреляционная матрица.

#### **1.4.2. Основные виды корреляционного анализа. (А3: 4, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Линейная и нелинейная корреляция. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента корреляции. Многофакторный корреляционный анализ. Частные коэффициенты корреляции.

Ранговая корреляция.

#### **1.5.1. Регрессионный анализ. Основные категории. (А3: 4, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Этапы проведения регрессионного анализа. Линейный регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов для получения коэффициентов линейного уравнения регрессии. дисперсия адекватности и ошибка уравнения. Проверка гипотезы об адекватности уравнения регрессии. Понятие о нелинейном (парабола, гипербола, экспонента) однофакторном регрессионном анализе. Многофакторный и пошаговый регрессионный анализ.

#### **1.5.2. Применение корреляционно-регрессионного анализа. (А3: 4, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Применение корреляционно-регрессионного анализа к решению практических задач.

#### **1.5.3. Основы дисперсионного анализа. (А3: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Проверка однородности групп по критерию Кочрена. Межгрупповая и внутригрупповая дисперсии. Проверка связи двух признаков по критерию Фишера. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе.

### 3.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.1. Основные категории теории вероятности и математической статистики	4	Первичная статистическая обработка опытных данных в программе «Stadia».	1
2	1.1. Основные категории теории вероятности и математической статистики	2	Теоремы сложения и умножения вероятностей	7, 8, 9
3	1.1. Основные категории теории вероятности и математической статистики	2	Элементы комбинаторики	10
4	1.2. Теория статистических оценок.	2	Статистические оценки. Параметры распределения	1, 2
5	1.3. Статистическая проверка гипотез.	4	Статистическая проверка гипотез о средних и о дисперсиях.	3
6	1.3. Статистическая проверка гипотез.	2	Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности.	3
7	1.4. Корреляционный анализ.	4	Корреляционный анализ	4
8	1.5. Регрессионный и дисперсионный анализ	4	Линейный и нелинейный однофакторный регрессионный анализ в программе «Stadia».	5
9	1.5. Регрессионный и дисперсионный анализ	2	Дисперсионный анализ	6
<b>Итого:</b>		<b>26</b>		

### 3.5. Содержание практических занятий



**1.1.1. Первичная статистическая обработка опытных данных в программе «Stadia».** (А3: 4, СРС: 2)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач. Источник раздаточный материал

**1.1.2. Теоремы сложения и умножения вероятностей** (А3: 2, СРС: 2)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач. Действия над событиями. Вычисление вероятностей с помощью классического определения вероятности. Вычисление вероятностей с использованием комбинаторики. Вычисление вероятности с использованием теорем сложения и умножения.

Источник 2;3

**1.1.3. Элементы комбинаторики** (А3: 2, СРС: 2)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Прикрепленные файлы:** Задачи к разделу 1.docx

**Описание:** Решение задач. Источник 2

**1.2.1. Статистические оценки Параметры распределения** (А3: 2, СРС: 2)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач Выборочные распределения. Вариационный и интервальный ряды, гистограмма. Точечные оценки. Свойства точечных оценок.

**1.3.1. Статистическая проверка гипотез о средних и о дисперсиях.** (А3: 4, СРС: 2)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач.

**1.3.2. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности.** (А3: 2, СРС: 4)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач

**1.4.1. Корреляционный анализ** (А3: 4, СРС: 2)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач в Excel.

**1.5.1. Линейный и нелинейный однофакторный регрессионный анализ в программе «Stadia».** (А3: 4, СРС: 2)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач

**1.5.2. Дисперсионный анализ** (А3: 2, СРС: 2)

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач.

### 3.6.Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем, часов	Дидакт. единицы
Ит ого :				

### 3.7.Содержание лабораторных работ

### 3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема КСР
Итого:			

### 3.9.Содержание КСР

### 3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине

### 3.11.Промежуточная аттестация

1.

Прикрепленные файлы: Зачет (3 семестр).doc

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;

3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ПК-1	Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию	Знать методы анализа исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством Семестр - 3

		процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	
2	ОПК-2	Способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики на уровне основных формулировок	Семестр -
3	ОПК-3	Способность приобретать новые знания в области естественных наук и математики, используя современные образовательные и информационные технологии для уточнения информации о предмете профессиональной деятельности	Семестр -
4	ОПК-4	Способность использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики в познавательной и профессиональной деятельности для решения типовых задач технологического обеспечения, обслуживания	Знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики Уметь использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики в познавательной и профессиональной деятельности для решения типовых задач Владеть способностью использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики в познавательной и профессиональной деятельности для решения типовых задач Семестр - 3
5	ОПК-5	Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения типовых задач технологического обеспечения, обслуживания и т.п.	Знать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности Семестр - 3

### **Вопросы к промежуточной аттестации**

#### **«Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»**

##### **1. Зачет (3 семестр)**

**Прикрепленные файлы:** Зачет (3 семестр).doc

#### **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

а)основная литература:

1. Гмурман В.Е. «Теория вероятностей и математическая статистика». М. Юрайтиздат, Высшее образование, 2009 г.

2. Гмурман В.Е.Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. - 11-е изд.,перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - ISBN 978-5-9916-6109-6.

*Литература из электронного каталога:*

1. Горбачев О.Г., Гуз С.А., Натан А.А. Теория вероятности и математическая статистика Учеб. пособие. МФТИ, 2011. - 138 с.

б)дополнительная литература:

1. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2-х томах. Т. 1, 2. М., Интеграл-Пресс, 2014.

2. Ю.Б. Егорова, И.М. Мамонов. Теория вероятностей. - М.: МАТИ, 2011.

*Литература из электронного каталога:*

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика Учебник для вузов по эконом. спец.. ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 551 с.

2. Данко П.Е., Данко С.П., Кожевникова Т.Я., Попов А.Г. Высшая математика в упражнениях и задачах . АСТ: Мир и Образование, 2015. - 815 с.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
<b>"ZNANIUM.COM"</b>	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
<b>ООО "Издательство Лань"</b>	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	<a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>
<b>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"</b>	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	<a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> , <a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a>
<b>Электронная библиотека МАИ</b>	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	<a href="http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web">http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web</a>
<b>Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России</b>	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	<a href="http://elsau.ru">http://elsau.ru</a>
<b>Библиотека РФФИ</b>	
Библиотека РФФИ	<a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>

<b>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</b>	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
<b>Polpred.com</b>	
Polpred.com. Обзор СМИ	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>
<b>ООО "РУНЭБ"</b>	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
<b>ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт"</b>	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".	<a href="http://text.rucont.ru">http://text.rucont.ru</a>
<b>ООО "ИВИС"</b>	
ООО "ИВИС".	<a href="http://ivis.ru">http://ivis.ru</a>
<b>ООО "Интегратор авторского права"</b>	
ООО "Интегратор авторского права" IQlib.	<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>
<b>ФГБУ "РГБ"</b>	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	<a href="http://dvs.rsl.ru">http://dvs.rsl.ru</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>
<b>НП НЭИКОН</b>	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	<a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>
Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	<a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>
База данных GreenFile компании EBSCO.	<a href="http://www.greeninfoonline.com.">http://www.greeninfoonline.com.</a>
<b>Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"</b>	
American Physical Society American Mathematical Society	<a href="http://publish.aps.org/">http://publish.aps.org/</a> <a href="http://www.ams.org/mathscinet/index.html">http://www.ams.org/mathscinet/index.html</a>
<b>ФГБУ "ГПНТБ России"</b>	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	<a href="http://www.webofscience.com">www.webofscience.com</a>
База данных Scopus издательства Elsevier.	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> <a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД <a href="http://www.mathscinet.org/">MathSciNet via EBSCOhost</a> .	<a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> <a href="http://www.elsevier.com/locate/science-direct">http://www.elsevier.com/locate/science-direct</a>
<b>РФФИ</b>	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	<a href="http://pubs.acs.org">http://pubs.acs.org</a> .

## **8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимание его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

<http://sfmati.ru/index.php/kafedry/kafedra-msiit>

<http://www.mathnet.ru/>

<http://statsoft.msu.ru/stadia.zip>

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Учебная аудитория для чтения лекций;
2. Компьютерный класс для проведения практических занятий.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина Математика. Теория вероятностей и математическая статистика является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) МСиИТ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПК-1 ,ОПК-2 ,ОПК-3 ,ОПК-4 ,ОПК-5.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: изучением основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики; умением применять статистические методы, модели и законы для решения практических задач

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет (3 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (28 часов), практические (26 часов), лабораторные (0 часов) занятия и (54 часов) самостоятельной работы студента. Основными задачами преподавания дисциплины являются:

- 1) ознакомить студентов с основными понятиями и методами математической статистики;
- 2) выработать у студентов навыки применения полученных теоретических знаний для решения прикладных задач;
- 3) научить решать основные типы задач по разделам дисциплины;
- 4) выработать умения анализировать полученные результаты, привить навыки самостоятельного изучения литературы по математической статистике.



**Прикрепленные файлы**

**Зачет (3 семестр).doc**

**Промежуточная аттестация №1**

**Зачет (4 семестр)**

**Семестр: 4**

**Вид контроля: 3ч**

**Вопросы:**

1. Предмет математической статистики. Основные понятия. Способы отбора объектов в выборку.
2. Формы записи статистического материала.
3. Статистические аналоги интегральной и дифференциальной функций распределения.
4. Выборочные числовые характеристики.
5. Точечные оценки. Требования к точечным оценкам.
6. Интервальные оценки.
7. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормального распределения (при известном  $\sigma^2$ ).
8. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормального распределения (при неизвестном  $\sigma^2$ ).
9. Построение доверительного интервала для оценки дисперсии.
10. Понятия статистической гипотезы и статистического критерия. Общие принципы проверки гипотез.
11. Проверка гипотез о равенстве средних и о равенстве дисперсий (критерии Стьюдента и Фишера).
12. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности (критерий согласия Пирсона).
13. Парный и множественный коэффициент корреляции, его свойства и вычисление. Корреляционное поле и корреляционная матрица.
14. Линейная и нелинейная корреляция.
15. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента корреляции.
16. Частные коэффициенты корреляции.
17. Ранговая корреляция.
18. Линейный регрессионный анализ: метод наименьших квадратов для получения коэффициентов линейного уравнения регрессии, дисперсия адекватности и ошибка уравнения.

19. Проверка гипотезы об адекватности уравнения регрессии сравнением дисперсии адекватности с дисперсией зависимого признака по критерию Фишера.

20. Понятие о нелинейном (парабола, гипербола, экспонента) и о многомерном регрессионном анализе.

21. Основы дисперсионного анализа.

## Задачи к разделу 1.docx

Типовые задачи к разделу 1.

### Правило умножения

Если из некоторого множества элемент  $A_1$  можно выбрать  $n_1$  способами, после каждого такого выбора элемент  $A_2$  можно выбрать  $n_2$  способами и т.д. до выбора элемента  $A_k$   $n_k$  способами, то все элементы  $A_1$ , и  $A_2$ , и ...  $A_k$  можно выбрать  $n_1 n_2 \dots n_k$  способами.

### Правило сложения

Если из некоторого множества первый элемент  $A_1$  можно выбрать  $n_1$  способами, второй элемент  $A_2$  можно выбрать  $n_2$  другими способами, а элемент  $A_3$  -  $n_3$  способами, отличными от  $n_1$  и  $n_2$  способов, и т.д., то один из элементов  $A_1$ , или  $A_2$ , ... или  $A_k$  можно выбрать  $n_1 n_2 \dots n_k$  способами.

Пусть дано множество, состоящее из  $n$  различных элементов, например,  $\{1, 2, \dots, n\}$ . Существует две схемы выбора элементов из этого множества: *без возвращения*, когда отбираемые элементы не возвращают в исходное множество, и *с возвращением*, когда выбор осуществляют поэлементно с возвращением отобранного элемента в исходное множество на каждом шаге. Рассмотрим обе эти схемы.

### Схема выбора без возвращения

Следующие три способа выбора элементов множества (перестановки, размещения, сочетания) являются вариантами схемы выбора без возвращения.

#### Перестановки.

Перестановкой  $n$ -элементного множества называют любой упорядоченный набор из этих  $n$  элементов. Любые две перестановки различаются только порядком следования элементов.

Число перестановок вычисляется по формуле

$$P_n = n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n, 0! = 1.$$

**Пример.** В аудитории 15 мест. Сколькими способами можно рассадить в этой аудитории студентов одной группы, если в группе 15 человек.

**Решение.** Число способов рассадить 15 студентов на 15 мест – это число перестановок множества из 15 элементов:

$$P_{15} = 15! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 15 = 1307674368000.$$

М.В.Дубатовская Теория вероятностей и математическая статистика

**Пример.** Во время экзамена на 9 мест в первом ряду в аудитории можно рассадить 9 студентов, в числе которых два друга Петя и Вася. Сколькими способами это можно сделать?

Петя и Вася во время экзамена хотели бы сидеть вместе. Сколькими способами можно рассадить 9 студентов, чтобы Петя и Вася оказались рядом?

Преподаватель знает, что Петя и Вася друзья. Он хочет, чтобы они не оказались рядом во время экзамена. Сколькими способами преподаватель может рассадить этих 9 студентов так, Петя и Вася не оказались рядом?

Более того, преподаватель знает, что Петя и Вася все равно будут искать способ пообщаться во время экзамена, поэтому их нужно рассадить так, чтобы между ними оказалось три других студента. Сколькими способами это можно сделать?

**Решение.** Количество всевозможных способов, которыми можно рассадить 9 студентов на девять мест

$$P_9 = 9! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 9 = 362880.$$

Теперь мысленно свяжем Петю и Васю, получим восемь объектов, которые нужно всевозможными способами расположить на восьми местах.

Это можно сделать  $P_8 8! 1 2 \dots 8 40320$ .

Заметим, что Петю и Васю в паре можно расположить двумя способами, поэтому окончательно получим:

$2 P_8 2 8! 80640$ .

Вычислим количество способов рассадить студентов так, чтобы Петя и Вася не сидели рядом. Для этого вычтем из общего количества способов рассадить 9 студентов количество способов, при которых Петя и Вася оказываются сидящими рядом:

$P_9 2 P_8 362880 80640 282240$ .

Наконец найдем количество способов рассадить студентов так, чтобы между Петей и Васей сидели три человека. В ряду из 9 человек есть пять вариантов посадить Петю и Васю указанным способом. Остальных семь человек можно рассадить произвольно способами  $P_7 7! 5040$ . Таким образом, учитывая возможность поменять местами Петю и Васю, в результате получаем  $5 2 P_7 10 7! 50400$  способов.