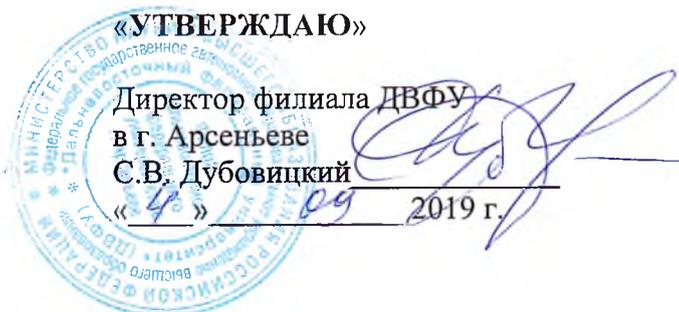




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ФИЛИАЛ ДВФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

**Специальность 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»**

специализация/ Вертолетостроение

**Форма подготовки очная/заочная/заочная (ускоренное обучение на базе СПО)**

курс 2/2,3/3 семестр 4/-/-

лекции 32/16/8 час.

практические занятия – 32/8/4 час.

лабораторные работы 16/6/6 час.

с использованием МАО – 24/10/8 час.

в электронной форме лек. -/ пр./ лаб.-.

всего часов контактной работы 80/30//18 час.

в том числе с использованием МАО час, в электронной форме - час.

самостоятельная работа 100/150/162 час.

в том числе на подготовку к зачету, экзамену: 36/13/9 час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет семестр:-/-/- курс:-/2/-

экзамен :4/-/- семестр, 2/ 3/3 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2016 г. № 1165

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СВС, протокол № 13 от 03.09.2019 г.

Составитель (ли): ст. преподаватель С.В. Примакова

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана для студентов специальности 24.05.07 «Самолето – и вертолетостроение» специализации «Вертолетостроение» и входит в число дисциплин базовой части блока 1 дисциплины учебного плана Б1.Б.13. Дисциплина реализуется на 2 курсе 4 семестре для студентов очной формы обучения/ на 2,3 курсе для студентов заочной формы обучения/ на 3 курсе для студентов заочной формы обучения (ускоренные сроки обучения на базе СПО). Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов (5 зачетных единиц), в том числе 80/30/18 часа контактной работы (32/16/8 часов – лекционные занятия, 32/8/4 часов – практические занятия, 16/6/6 часов – лабораторные занятия) и 100/150/162 часа на самостоятельную работу студента. Оценка результатов обучения – экзамен 4 семестр /зачет 2 курс, экзамен 3 курс/ экзамен 3 курс.

При построении курса реализуется принцип преемственности обучения, он опирается на математические знания, умения и навыки студентов, приобретенные ими на предшествующих предметах «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Математический анализ», «Информатика».

**Целью** изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является: ознакомление студентов с основными концепциями теории вероятностей и прикладной статистики; раскрытие роли вероятностно-статистического инструментария в решении инженерных задач; обоснование результатов по проведенным экспериментам, научным исследованиям; изучение основных понятий вероятностного анализа; изучение основ статистического описания данных, постановок и методов решения фундаментальных задач математической статистики; приобретение практических навыков построения математических моделей случайных явлений; умение пользоваться современными пакетами анализа и обработки статистической информации.

**Задачи** дисциплины: изучение основных принципов и инструментария математического аппарата, который используется для дальнейших исследований и инженерных расчетов, математических методов систематизации, обработки и использования статистических данных для научных и практических выводов.

После завершения обучения дисциплины студент должен быть подготовлен к решению следующих задач для осуществления своей профессиональной деятельности:

**Знать:** основы и концепции современной теории вероятностей и математической статистики. Направление развития и применения методов статистического анализа и прогнозирования.

**Уметь:** применять в научной и производственной деятельности знания, полученные по курсу «Теория вероятности и математическая статистика», осуществлять сбор, обработку данных статистических экспериментов, проводить интерпретацию полученных результатов исследования.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-7: владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке	Знает	что фундаментальное знание материала курса теория вероятностей и математическая статистика является основой для изучения всех математических дисциплин функционального направления
	Умеет	понимать поставленную задачу
	Владеет	навыками самостоятельной работы с академическими и публицистическими статьями
ОПК-2: способность к самообразованию и использованию в практической	Знает	приемы математического моделирования процессов и объектов, современные средства вычислительной техники, а также стандартного программного обеспечения

деятельности новых знаний и умений.	Умеет	практически применять математические методы и вычислительную технику
	Владеет	навыками построения математических моделей систем и процессов; навыками использования программного обеспечения математического моделирования процессов и объектов
ПК-1: готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин.	Знает	направление развития и применения методов статистического анализа и прогнозирования
	Умеет	применять в научной и производственной деятельности знания, полученные по курсу «Теория вероятности и математическая статистика»
	Владеет	навыками решения стандартных математических знаний в решении инженерных задач
ПК-17: наличие навыков математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований	Знает	стандартные пакеты математического моделирования процессов и объектов
	Умеет	проводить исследования по смоделированным процессам и объектам
	Владеет	навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-визуализация, проблемная лекция, проектирование, мастер класс, интеллект карта; творческие задания с использованием интернет-ресурсов.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел I. Теория вероятностей. (16/8/4 час.)**

**Тема 1. Основные понятия и определения теории вероятностей. Вероятности, случайные события. Примеры непосредственного вычисления вероятностей (2 /1/1 час.)**

*Аудиторное изучение:* Предмет теории вероятностей. Определение случайного события, примеры. Исторические сведения о возникновении и развитии теории вероятностей. Классификация событий: достоверные,

невозможные и случайные. Виды случайных событий: совместные, несовместные, равновозможные, единственно возможные, образующие полную группу, противоположные. Понятие вероятности. Классическое определение вероятности, свойства вероятности. Ограниченность классического определения. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности. Примеры непосредственного вычисления вероятностей.

*Самостоятельное изучение:* Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 1.1. – 1.4. учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

## **Тема 2. Элементы комбинаторики. Применение формул комбинаторики для вычисления вероятностей. (2 /1/1 час.)**

*Аудиторное изучение:* Что изучает комбинаторика. Правила комбинаторики (правило суммы, правило произведения). Формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Примеры задач на применение правил и формул комбинаторики.

*Самостоятельное изучение:* Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 1.5; 1.6 учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

## **Тема 3. Основные теоремы теории вероятностей (2 /1/1 час.)**

*Аудиторное изучение:* Определение суммы и произведения событий, их иллюстрация с помощью диаграмм Венна. Теорема сложения вероятностей несовместных событий, примеры ее применения. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу, примеры ее применения. Теорема о сумме вероятностей противоположных событий, примеры ее применения. Условная и безусловная вероятности. Зависимые и независимые события, события независимые в совокупности. Теоремы умножения вероятностей, примеры их применения. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Определение гипотезы. Формулы Байеса. Их применение к решению практических задач.

*Самостоятельное изучение:* Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 1.7. – 1.10. учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

#### **Тема 4. Повторные независимые испытания. (2 /1/1 час.)**

*Аудиторное изучение:* Понятие повторных независимых испытаний. Сложное событие. Формула Бернулли, ее применение к решению задач. Формула Пуассона, ее применение к решению задач. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа, их применение к решению задач. Формула нахождения вероятности отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях, ее применение к решению задач. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях, формула его нахождения.

*Самостоятельное изучение:* Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 2.1. – 2.4. учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

#### **Тема 5. Случайные величины и их основные характеристики (4 /2 /1час.)**

*Аудиторное изучение:* Случайные величины. Понятие случайной величины. Ряд распределения случайной величины. Функция распределения вероятностей. Плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана).

*Самостоятельное изучение:* Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 3.1 -3.6 учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

#### **Тема 6. Виды распределений (2 /1/0 час.)**

*Аудиторное изучение:* Виды распределений. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Распределения, связанные с нормальным распределением. Показательное распределение.

*Самостоятельное изучение:* Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 6.1 -6.5 учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

**Тема 7. Закон больших чисел и предельные теоремы (2 /1/0 час.)**

*Аудиторное изучение:* Предельные теоремы. Предварительные замечания. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

*Самостоятельное изучение:* Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 3.1. – 3.2. учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

**Раздел II. Математическая статистика. (16 / 8/4 час.)**

**Тема 8. Математическая статистика как наука. Задачи математической статистики. Основные понятия . (2 /1/1 час.)**

*Аудиторное изучение:* Математическая статистика как наука, ее основные задачи. Генеральная и выборочная совокупности. Общие сведения о выборочном методе (сущность выборочного метода, репрезентативная выборка, виды выборок, важнейшая задача выборочного метода).

*Самостоятельное изучение:* Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 8.1, 8.2, 8.4, 9.1. учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

**Тема 9. Вариационные ряды и их характеристики. Метод произведений вычисления выборочного среднего и выборочной дисперсии. (4 /2/1 час.)**

*Аудиторное изучение:* Понятие вариационного ряда. Статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики: выборочное среднее. Выборочные дисперсия и среднее квадратическое отклонение, мода, медиана. Метод произведений.

*Самостоятельное изучение:* Самостоятельное изучение: Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §9.1. учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

**Тема 10. Статистическое оценивание и проверка гипотез. (4 /2/1 час.)**

*Аудиторное изучение:* Проверка статистических гипотез. Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки гипотезы. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Различение двух гипотез: мощность и размер статистического критерия. Проверка гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с известными дисперсиями. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с неизвестными, но равными дисперсиями. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений. Проверка гипотезы о числовом значении вероятности события. Проверка гипотезы о равенстве вероятностей. Проверка гипотезы о модели закона распределения. Критерий согласия Пирсона. Критерий Колмогорова.

*Самостоятельное изучение:* Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение §§ 10.1-10.8, 11.1, 11.2 учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика».

**Тема 11. Методы статистического анализа. (6 /3/1 час.)**

Понятия корреляции и регрессии. Коэффициент корреляции. Оценка уравнения линейной регрессии. Простейшие случаи криволинейной корреляции. Понятие о множественной корреляции

*Аудиторное изучение:* Аудиторное изучение: Определение корреляции, определение регрессии, коэффициент корреляции, уравнение линейной регрессии, криволинейная корреляция, множественная корреляция.

*Самостоятельное изучение:* Изучение соответствующего лекционного материала. Изучение § 12.1, 12.2, 12.3, 12.7. учебника Кремера Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика»

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (32/8/4 час.)**

**Занятие 1. Основные понятия и определения теории вероятностей. Вероятности, случайные события. Примеры непосредственного вычисления вероятностей (4/1/1 часа).**

План.

1. Случайное событие.
2. Виды случайных событий.
3. Классическая формула вероятности.
4. Статистическая вероятность.
5. Геометрические вероятности.
6. Примеры непосредственного вычисления вероятностей.

**Занятие 2. Элементы комбинаторики. Применение формул комбинаторики для вычисления вероятностей (2/1/0,5 часа).**

План.

1. Размещения. Перестановки. Сочетания.
2. Основной комбинаторный принцип.
3. Выборки с возвращением. Выборки без возвращения.
4. Выборки элементов, некоторые из которых повторяются.
5. Применение формул комбинаторики для вычисления вероятностей.

**Занятие 3. Основные теоремы теории вероятностей (4/1/1 часа).**

План

1. Несовместные события.
2. Независимые события.
3. Действия над событиями.

4. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
5. Условная вероятность.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

**Занятие 4.** Повторные независимые испытания(4/1/0,5 часа).

План

1. Повторные испытания.
2. Независимые испытания.
3. Формула Бернулли.
4. Асимптотические формулы (формула Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа).

**Занятие 5.** Случайные величины и их основные характеристики (4/1/1 часа).

План

1. Понятие случайной величины.
2. Виды случайных величин.
3. Способы задания дискретной случайной величины.
4. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
5. Функция распределения вероятностей.
6. Плотность распределения вероятностей.
7. Непрерывная случайная величина и ее числовые характеристики.
8. Многомерные случайные величины

**Занятие 6.** Виды распределений. (4/0/0 часа).

План

1. Равномерное распределение.
2. Нормальное распределение.
3. Биномиальное распределение.
4. Распределение Пуассона.

5. Показательное распределение.

**Занятие 7.** Вариационные ряды и их характеристики. Метод произведений вычисления выборочного среднего и выборочной дисперсии (4/1/0 часа).

План.

1. Генеральная совокупность и выборка.
2. Вариационные ряды.
3. Полигон и гистограмма.
4. Статистические характеристики вариационных рядов.
5. Выборочное среднее.
6. Выборочная дисперсия.
7. Мода и медиана вариационного ряда.
8. Выборочные начальные и центральные моменты.
9. Асимметрия.
10. Эксцесс.

**Занятие 8.** Статистическое оценивание и проверка гипотез (4/1/0 часа).

План

1. Статистические оценки.
2. Эффективная, несмещенная, состоятельная оценки.
3. Понятие статистической гипотезы.
4. Проверка статистических гипотез.
5. Основные этапы проверки гипотезы.
6. Критерий согласия Пирсона.

**Занятие 9.** Методы статистического анализа. Понятия корреляции и регрессии. Коэффициент корреляции. Оценка уравнения линейной регрессии. Простейшие случаи криволинейной корреляции. Понятие о множественной корреляции (4/1/0 часа).

План.

1. Определение корреляции.
2. Определение регрессии.
3. Коэффициент корреляции.
4. Уравнение линейной регрессии.
5. Криволинейная корреляция.
6. Множественная корреляция.

### **Лабораторные работы (16/6/6 час.)**

**Лабораторная работа №1.** Законы распределения непрерывной случайной величины. (2/1/1 часа).

**Лабораторная работа №2.** Статистическая обработка данных. Точечные оценки параметров распределения. (2/1/1 часа).

**Лабораторная работа №3.** Интервальные оценки параметров распределения. (2/0/0 часа).

**Лабораторная работа №4.** Определение параметров функциональной зависимости методом наименьших квадратов. (2/0/0 часа).

**Лабораторная работа №5.** Проведение корреляционно-регрессионного анализа. (4/2/2 часа).

**Лабораторная работа №6.** Ранговая корреляция. (2/1/1 часа).

**Лабораторная работа №7.** Проверка статистических гипотез. (2/1/1 часа).

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Основные понятия и определения теории вероятностей. Вероятности, случайные события. Примеры непосредственного вычисления вероятностей	ОК-7	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
2	Элементы комбинаторики. Применение формул комбинаторики для вычисления вероятностей.	ОПК-2, ПК-1	знает	УО-2	Вопросы по теме
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-12	
3	Основные теоремы теории вероятностей	ОПК-2, ПК-1	знает	УО-2	Вопросы по теме
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-12	
4	Повторные независимые испытания	ОК-7	знает	УО-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
5	Случайные величины и их основные характеристики	ОПК-2, ПК-1	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
6	Виды распределений	ОК-7, ОПК-2, ПК-1	знает	УО-2	Вопросы по теме
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-12	
7	Закон больших чисел и предельные теоремы	ОПК-2, ПК-1, ПК-17	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
8	Математическая статистика как наука. Задачи математической статистики. Основные понятия	ОК-7, ОПК-2, ПК-1	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
9			знает	ОУ-1	

№ п/п	Контролируемые разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
	Вариационные ряды и их характеристики.	ОПК-2, ПК-1	умеет	ПР-12	Вопросы по теме
			владеет	ПР-7	
10	Статистическое оценивание и проверка гипотез	ОПК-2, ПК-1	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
11	Методы статистического анализа. Понятия корреляции и регрессии.	ОПК-2, ПК-1, ПК-17	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учеб.пособие / А.Н. Бородин. – 8-е изд., стер. – СПб. : Изд-во «Лань», 2011. – 256 с. – <http://e.lanbook.com/view/book/2026/>
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / В.Е. Гмурман. – 12-е изд., перераб. – М. : Высш. образование, 2008. – 479 с. : ил.
3. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / Н.Ш. Кремер. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 551 с.
4. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике.

Часть 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Рябушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Высшая школа, 2013. — 336 с. — 978-985-06-2231-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21743.html>

5. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб.пособие / под ред. В.И. Ермакова. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 287 с. - <http://znanium.com/bookread.php?book=76845>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. – М. : Дашков и К, 2010. – 473 с. – <http://www.iprbookshop.ru/4444.html>

2. Боровков, А.А. Теория вероятностей / А.А. Боровков. – М. :Наука, 2008.

3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб.пособие для втузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 2-е изд., стереотип. – М.: Высшая школа, 2000. – 480 с.

4. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. – М. :Наука, 2003.

5. Вентцель, Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учеб.пособие для втузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 3-е изд., стереотип. – М.: Высшая школа, 2000. – 366 с.

6. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике /В.Е.Гмурман. – М., 2003.

7. Гнеденко, В.В. Курс теории вероятностей / В.В. Гнеденко.– М. :Наука, 2007.

8. Гусак, А.А. Справочное пособие к решению задач: теория вероятностей/ А.А.Гусак,Е.А. Бричикова. – Минск: ТетраСистемс, 2009. – 228 с.

9. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / под ред. А.А. Свешникова. –М.: Изд-во «Лань», 2008, 448 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Студентами в процессе изучения дисциплины могут использоваться Интернет-технологии для поиска необходимой информации.

Перечень поисковых систем:

- <https://www.yandex.ru>
- <https://www.rambler.ru/>
- <https://www.google.ru>
- <https://mail.ru/>

Перечень энциклопедических сайтов:

- <http://ru.wikipedia.org> – Википедия;
- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – федеральный портал российского образования;
- <http://www.mathnet.ru/> – общероссийский математический портал;
- <http://znanium.com/> – электронно-библиотечная система.

Перечень программного обеспечения:

- прикладной пакет MS Office;
- операционные системы семейства Windows.

Перечень информационных справочных систем:

1. «КнигаФонд». Обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий.

2. «Университетская библиотека онлайн». Обеспечивает доступ к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств

Каталог электронных ресурсов размещен на сайте ДВФУ.  
[http://www.dvfu.ru/web/library\\_res](http://www.dvfu.ru/web/library_res).

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При изучении дисциплины могут быть применены большое количество пакетов прикладных математических программ, предоставляющих широкие возможности для совершенствования вузовской подготовки по математике с целью формирования навыков самостоятельной познавательной деятельности. Стандартными возможностями большинства программ является реализация дидактического принципа наглядности в обучении. Их использование дает возможность студентам применить для решения образовательной задачи различные способы.

К методам обучения с использованием информационных технологий, применяемых на занятиях по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», относится демонстрация мультимедийных материалов (для иллюстрации и закрепления нового материала).

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация занятий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится по видам учебной работы - лекции, практические занятия, лабораторные занятия и текущий контроль. В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавра реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения лекционных, лабораторных и практических занятий в сочетании с

внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Часть лекционных занятий проводится в аудитории с применением мультимедийного проектора в виде интерактивной формы. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Практические занятия проводятся в аудитории с интерактивной доской и методическим материалом для практических занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает: самоподготовку к практическим занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов; подготовка к текущему тестированию по разделам дисциплины; выполнение индивидуальных занятий и подготовка к их защите.

Образовательные технологии в обучении включают в себя:

1. Работу студентов под непосредственным воздействием преподавателя, который в опосредованной интерактивной форме проводит: изложение нового материала в форме лекции, в форме проблемной беседы, на основе демонстрационного объяснения с применением мультимедийных средств или интерактивной доски; методическое сопровождение и объяснение технологии решения задач; повторение и закрепления учебного материала в форме диалога; сопровождение доклада, подготовленного студентом.

2. Индивидуальная работа студентов на аудиторных занятиях при методической поддержке преподавателя: изучение нового материала с использованием обучающего сценария; решение интерактивных задач в рамках группового или индивидуального характера; составление интеллектуальных карт.

3. Индивидуальная работа студентов на аудиторных занятиях без поддержки преподавателя: выполнение проверочных и контрольных работ; тестирование.

4. Самостоятельная индивидуальная или групповая работа учащихся дома или в аудитории.

На основе одного и того же виртуального учебного объекта могут быть организованы различные по форме учебные занятия. Например, обучающий сценарий может быть использован для проведения лекции, проблемной беседы, группового или индивидуального изучения нового материала в аудитории или дома.

Программное средство учебного назначения не заменяет учебник, задачник, практикум по решению задач, а позволяет дополнить возможности традиционных средств учения богатым визуальным рядом, индивидуализированным тренажем и контролем.

Таким образом, имеются следующие варианты использования преподавателем разрабатываемой среды в режиме интерактивной системы:

- 1) представление фрагментов демонстрационных блоков при объяснении нового материала с использованием интерактивной доски или мультимедийного проектора;
- 2) объяснение приемов решения задач в том же режиме;
- 3) индивидуальный практикум по выполнению практических заданий;
- 4) текущий и семестровый контроль знаний;
- 5) повторение и выполнение части домашних заданий.

Если у студентов возникают затруднения при изучении дисциплины, которые нельзя преодолеть на лекционных и практических занятиях, то студенты могут получить помощь преподавателя на консультации, время и место проведения, которой устанавливаются в начале учебного семестра.

Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, решения заданий самостоятельной работы студенты пользуются основной и дополнительной литературой. Список основной и дополнительной литературы даётся преподавателем на первом занятии по дисциплине.

Завершается изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» промежуточной аттестацией в форме зачета на 2

курсе заочного отделения, экзамена в 3 семестре/3 курсе. Вопросы к зачету, экзамену преподаватель даёт студентам на первом занятии по дисциплине. Для допуска к экзамену студенты должны будут выполнить задания для текущего контроля из фонда оценочных средств. Студент допускается к промежуточной аттестации, если по результатам текущего контроля среднее количество баллов (рассчитывается как сумма баллов за каждое задание деленное на количество заданий) составит не менее 61 балла. Студент не допускается к зачету, экзамену, если он не предоставит выполненных заданий самостоятельной работы.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- аудитория, оборудованная проектором для проведения лекционных занятий;
- компьютерный класс с ПК с операционной системой Windows 7.0 и выходом в Интернет для проведения практических и лабораторных занятий.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)  
ФИЛИАЛ ДВФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Специальность 24.05.07 " Самолёто- и вертолётостроение "  
специализация «Вертолётостроение»  
Форма подготовки очная/заочная/заочная ускоренная на базе СПО

**Арсеньев**

2019

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

4 семестр

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	30.03.20__г.	Раздел I. Подготовка к аудиторной письменной работе, тестированию, решение индивидуального домашнего задания и подготовка к его защите, чтение студентами основной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным работам	25	Оценка решения задач и теории по данной теме
2	20.05.20__г.	Раздел II. Подготовка к аудиторной контрольной работе, тестированию, решение индивидуального домашнего задания и подготовка к его защите, чтение студентами основной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным работам	29	Оценка решения задач и теории по данной теме

**Самостоятельная работа студента.**

Основной составной частью учебного процесса в преподавании дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студентам дневной формы обучения являются лекции и практические занятия. Владение основами «Теории вероятностей и математической статистики» предполагает знание основных понятий, определений и теорем курса, умение применять их при решении практических задач. Чтобы соответствовать этим требованиям,

студенту необходимо уделять большое внимание изучению материалов лекционных и практических занятий, а также работать со специальной литературой по указанному курсу. Все лекции студентам необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, а также алгоритмы решения тех или иных классов задач рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при перечитывании конспекта они выделялись и лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции.

На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.

#### *Чтение учебника.*

1. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, производя на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые ради краткости опущены в учебнике) и выполняя имеющиеся в учебнике чертежи.

2. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно.

3. При изучении материала по учебнику полезно вести конспект, в который рекомендуется вписывать определения, формулировки теорем, формулы, уравнения и т. д. На полях конспекта следует отмечать вопросы,

выделенные студентом для получения письменной или устной консультации преподавателя.

4. Письменное оформление работы студента имеет исключительно важное значение. Записи в конспекте должны быть сделаны чисто, аккуратно и расположены в определенном порядке. Хорошее внешнее оформление конспекта по изученному материалу не только приучит студента к необходимому в работе порядку, но и позволит ему избежать многочисленных ошибок, которые происходят из-за небрежных, беспорядочных записей.

5. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при перечитывании конспекта они выделялись и лучше запоминались. Опыт показывает, что многим студентам помогает в работе составление листа, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы курса. Такой лист не только помогает запомнить формулы, но и может служить постоянным справочником для студента.

#### *Решение задач*

1. Чтение учебника должно сопровождаться решением задач, для чего рекомендуется завести специальную тетрадь.

2. При решении задач нужно обосновать каждый этап решения исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения.

3. Решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных.

5. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также, если возможно, решить задачу несколькими способами и сравнить полученные результаты.

6. Решение задач определенного типа нужно продолжать до приобретения

твердых навыков в их решении.

### *Самопроверка*

1. После изучения определенной темы по учебнику и решения достаточного количества соответствующих задач студенту рекомендуется воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки и теорем. В случае необходимости надо еще раз внимательно разобраться в материале учебника, решить ряд задач.

2. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный раздел.

### *Консультации*

1. Если в процессе работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся (неясность терминов, формулировок теорем, отдельных задач и др.), то он может обратиться к преподавателю для получения от него письменной или устной консультации.

2. В своих запросах студент должен точно указать, в чем он испытывает затруднение. Если он не разобрался в теоретических объяснениях, или в доказательстве теоремы, или в выводе формулы по учебнику, то нужно указать, какой это учебник, год его издания и страницу, где рассмотрен затрудняющий его вопрос, и что именно его затрудняет. Если студент испытывает затруднение при решении задачи, то следует указать характер этого затруднения, привести предполагаемый план решения.

3. За консультацией следует обращаться и при сомнении в правильности ответов на вопросы для самопроверки.

### *Контрольные работы*

1. В процессе изучения курса математики студент должен выполнить ряд контрольных работ, главная цель которых — оказать студенту помощь в его работе. Рецензии на эти работы позволяют студенту судить о степени усвоения им соответствующего раздела курса; указывают на имеющиеся у него

пробелы, на желательное направление дальнейшей работы; помогают сформулировать вопросы для постановки их перед преподавателем.

2. Не следует приступать к выполнению контрольного задания, не решив достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу контрольного задания вызывается тем, что студент не выполнил это требование.

3. Контрольные работы должны выполняться самостоятельно. Несамостоятельно выполненная работа не дает возможности преподавателю-рецензенту указать студенту на недостатки в его работе, в усвоении им учебного материала, в результате чего студент не приобретает необходимых знаний и может оказаться неподготовленным к экзамену.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)  
ФИЛИАЛ ДФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Теория вероятностей и математическая статистика

Специальность 24.05.07 " Самолёто- и вертолётостроение "  
специализация «Вертолётостроение»

Форма подготовки очная/заочная/заочная ускоренная на базе СПО

**Арсеньев  
2019**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-7: владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке	Знает	что фундаментальное знание материала курса теория вероятностей и математическая статистика является основой для изучения всех математических дисциплин функционального направления
	Умеет	понимать поставленную задачу
	Владеет	навыками самостоятельной работы с академическими и публицистическими статьями
ОПК-2: способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений.	Знает	приемы математического моделирования процессов и объектов, современные средства вычислительной техники, а также стандартного программного обеспечения
	Умеет	практически применять математические методы и вычислительную технику
	Владеет	навыками построения математических моделей систем и процессов; навыками использования программного обеспечения математического моделирования процессов и объектов
ПК-1: готовность к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин.	Знает	направление развития и применения методов статистического анализа и прогнозирования
	Умеет	применять в научной и производственной деятельности знания, полученные по курсу «Теория вероятности и математическая статистика»
	Владеет	навыками решения стандартных математических знаний в решении инженерных задач
ПК-17: наличие навыков математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований	Знает	стандартные пакеты математического моделирования процессов и объектов
	Умеет	проводить исследования по смоделированным процессам и объектам
	Владеет	навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований

№ п/п	Контролируемые разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Основные понятия и определения теории вероятностей. Вероятности, случайные события. Примеры непосредственного вычисления вероятностей	ОК-7	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
2	Элементы комбинаторики. Применение формул комбинаторики для вычисления вероятностей.	ОПК-2, ПК-1	знает	УО-2	Вопросы по теме
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-12	
3	Основные теоремы теории вероятностей	ОПК-2, ПК-1	знает	УО-2	Вопросы по теме
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-12	
4	Повторные независимые испытания	ОК-7	знает	УО-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
5	Случайные величины и их основные характеристики	ОПК-2, ПК-1	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
6	Виды распределений	ОК-7, ОПК-2, ПК-1	знает	УО-2	Вопросы по теме
			умеет	ПР-2	
			владеет	ПР-12	
7	Закон больших чисел и предельные теоремы	ОПК-2, ПК-1, ПК-17	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
8	Математическая статистика как наука. Задачи математической статистики. Основные понятия	ОК-7, ОПК-2, ПК-1	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
9	Вариационные ряды и их характеристики.	ОПК-2, ПК-1	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
10	Статистическое оценивание и проверка гипотез	ОПК-2, ПК-1	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	
11	Методы статистического анализа. Понятия корреляции и регрессии.	ОПК-2, ПК-1, ПК-17	знает	ОУ-1	Вопросы по теме
			умеет	ПР-12	
			владеет	ПР-7	

## Вопросы к экзамену

1. Теория вероятностей. Основные понятия.
2. Классическое определение вероятности.
3. Элементы комбинаторики.
4. Сумма событий, произведение событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Примеры.
5. Относительная частота и частотный смысл вероятности случайного события.
6. Достоверное, невозможное, противоположное и несовместное события. Свойства их вероятностей.
7. Геометрическое определение вероятностей. Задача о встрече. Задача Бюффона.
8. Понятие условной вероятности.
9. Теорема умножения вероятностей зависимых и независимых случайных событий.
10. Понятие гипотез. Формула полной вероятности.
11. Формула Байеса.
12. Независимые случайные события. Условие независимости 3-х случайных событий.
13. Схема испытаний Бернулли. Биномиальное распределение.
14. Предельная теорема Пуассона о редких событиях. Закон Пуассона.
15. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
16. Интегральная теорема Муавра-Лапласа
17. Закон больших чисел (теорема Бернулли).
18. Виды случайных величин. Понятие закона распределение.
19. Задание дискретной случайной величины. Обзор стандартных законов распределения дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Начальные и центральные моменты.

20. Понятие интегральной функции распределения случайной величины.
21. Общие свойства интегральной функции распределения.
22. Непрерывная случайная величина, свойства плотности вероятностей.
23. Плотность вероятностей гауссовой (нормальной) случайной величины.
24. Системы случайных величин, их совместная функция распределения.
25. Совместная плотность вероятностей 2-х случайных величин. Ее свойства.
26. Независимые случайные величины.
27. Условная функция распределения и плотность вероятностей.
28. Гауссова плотность вероятностей.
29. Плотность вероятностей функции от случайной величины.
30. Плотность вероятностей суммы случайных величин.
31. Определение и основные свойства математического ожидания.
32. Дисперсия и стандарт отклонения случайной величины. Свойства дисперсии.
33. Неравенство Чебышева и закон больших чисел.
34. Корреляционная матрица и коэффициенты корреляции.
35. Моменты и центральные моменты случайной величины.
36. Коэффициенты асимметрии и эксцесса.
37. Центральная предельная теорема.
38. Основные понятия математической статистики.
39. Несмещенность, эффективность и состоятельность оценки параметров.
40. Оценка математического ожидания.
41. Оценка дисперсии.
42. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
43. Методы расчета сводных характеристик выборки. Метод произведений. Построение нормальной кривой.
44. Произвольные корреляционные связи. Простейшие случаи криволинейной корреляции.

45. Статистическая проверка статистических гипотез. Основные понятия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
46. Распределение Стьюдента и его применение в математической статистике.
47. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Стирлинга и проверка гипотезы о его значимости. Примеры.
48. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла и проверка гипотезы о его значимости. Примеры.
49. Однофакторный дисперсионный анализ. Метод Монте-Карло. Цепи Маркова (основные понятия).

### **Образец экзаменационного билета**

1. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график.
2. Проверка гипотезы о законе распределения экспериментальных данных.
3. Студент разыскивает необходимую ему формулу в трех справочниках. Вероятность того, что нужная формула окажется в первом, втором или третьем справочниках равна соответственно 0.6; 0.7 и 0.8. Какова вероятность того, что формула содержится только в одном справочнике?

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»:

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с

практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

2. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Вариант задания текущего контроля**

по теме «Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула Бернулли»

1. Монета брошена два раза. Найти вероятность того, что хотя бы один раз появится герб.

2. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна разыскиваемая. Из конверта наудачу извлечены 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.

3. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов пять отличников.

4. Отдел *технического* контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартное, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.

5. В ящике 10 деталей, среди которых 6 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали являются окрашенными.

6. Монету бросают пять раз. Найти вероятность того, что "герб" выпадет не менее двух раз.

### **Вариант письменной работы по разделу «Теория вероятности»**

1. Производится три выстрела из орудия по цели. Событие  $A(k)$  - попадание в цель при  $k$  - выстреле ( $k = 1, 2, 3$ ). Записать в алгебре событий:  $A$  - ровно одно попадание;  $B$  - хотя бы одно попадание;  $C$  - хотя бы один промах.

2. На одной дорожке магнитофонной ленты длиной 200 м записано сообщение длиной 20 м, на второй – записано аналогичное сообщение. Определить вероятность того, что в интервале от 60 до 85 м не будет промежутка ленты, не содержащего записи, если начало обоих сообщений равно возможно в любой точке от 0 до 180 м.

3. Бросаются одновременно 2 игральные кости. Какова вероятность событий:  $A$  - сумма выпавших очков равна 8;  $B$  - произведение выпавших очков равно 8;  $C$  - сумма выпавших очков больше, чем их произведение?

4. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 1000 одинаковых кубиков, которые затем перемешиваются. Какова вероятность того, что наудачу извлеченный кубик будет иметь окрашенных граней: а) одну, б) две, в) три?

5. В ящике находится  $a$  новых теннисных мячей и  $b$  игранных. Из ящика наугад вынимают 2 мяча, играют и возвращают в коробку. Через некоторое время из ящика снова берут 2 мяча. Какова вероятность того, что они будут новыми ( $a > 2, b > 2$ )?

6. Для участия в соревнованиях выделены студенты: 4 первокурсника, 6 - второкурсников, 5 - третьекурсников. Вероятность того, что студент 1, 2 или 3 курса попадет в сборную, равна 0.9, 0.7 и 0.8 соответственно. Наудачу выбранный студент попал в сборную. На каком курсе вероятнее всего учится студент?

7. Пара одинаковых игральных костей бросается 7 раз. Какова вероятность следующих событий:  $A = \{\text{Сумма очков, равная 7, выпадет дважды}\}$ ;  $D = \{\text{Ни разу не выпадет сумма очков, равная 12}\}$ ?

8. Среди семян ржи 0.4 % семян сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 5 000 семян обнаружить 5 семян сорняков?

9. Случайная дискретная величина  $X$  имеет только 2 возможных значения  $x_1$  и  $x_2$ , причем равновероятных. Доказать, что  $D[x]$  равна квадрату полуразности возможных значений.

10. Случайная величина  $X$  задана дифференциальной функцией:

Найти: 1) функцию распределения  $F(x)$ ;

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ C \sin 3x, & 0 \leq x \leq \pi/6, \\ 0, & x > \pi/6. \end{cases}$$

2) вероятность попадания на интервал  $[\pi/6, \pi/4]$ ;

3)  $M[x], D[x]$ .

### **Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по разделу «Теория вероятности»**

Задания из задачника: Рябушко А. П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Часть 4.

Номер варианта согласно списку журнала.

1. ИДЗ 18-1.
2. ИДЗ 18-2.

### Пример контрольных работ для заочного отделения

#### Контрольная работа №1

1. Производится три выстрела из орудия по цели. Событие  $A(k)$  - попадание в цель при  $k$  - выстреле ( $k = 1, 2, 3$ ). Записать в алгебре событий :  $A$  - ровно одно попадание;  $B$  - хотя бы одно попадание;  $C$  - хотя бы один промах.
2. На одной дорожке магнитофонной ленты длиной 200 м записано сообщение длиной 20 м, на второй – записано аналогичное сообщение. Определить вероятность того, что в интервале от 60 до 85 м не будет промежутка ленты, не содержащего записи, если начало обоих сообщений равно возможно в любой точке от 0 до 180 м.
3. Бросаются одновременно 2 игральные кости. Какова вероятность событий:  $A$  - сумма выпавших очков равна 8;  $B$  - произведение выпавших очков равно 8;  $C$  - сумма выпавших очков больше, чем их произведение?
4. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 1000 одинаковых кубиков, которые затем перемешиваются. Какова вероятность того, что наудачу извлеченный кубик будет иметь окрашенных граней: а) одну, б) две, в) три?
5. В ящике находится  $a$  новых теннисных мячей и  $b$  игранных. Из ящика наугад вынимают 2 мяча, играют и возвращают в коробку. Через некоторое время из ящика снова берут 2 мяча. Какова вероятность того, что они будут новыми ( $a > 2, b > 2$ )?
6. Для участия в соревнованиях выделены студенты: 4 первокурсника, 6 - второкурсников, 5 - третьекурсников. Вероятность того, что студент 1, 2 или 3 курса попадет в сборную, равна 0.9, 0.7 и 0.8 соответственно. Наудачу выбранный студент попал в сборную. На каком курсе вероятнее всего учится студент?

7. Пара одинаковых игральных костей бросается 7 раз. Какова вероятность следующих событий:  $A = \{\text{Сумма очков, равная 7, выпадет дважды}\}$ ;  $D = \{\text{Ни разу не выпадет сумма очков, равная 12}\}$ ?

8. Среди семян ржи 0.4 % семян сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 5 000 семян обнаружить 5 семян сорняков?

9. Случайная дискретная величина  $X$  имеет только 2 возможных значения  $x_1$  и  $x_2$ , причем равновероятных. Доказать, что  $D[x]$  равна квадрату полуразности возможных значений.

10. Случайная величина  $X$  задана дифференциальной функцией:

Найти: 1) функцию распределения  $F(x)$ ;

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ C \sin 3x, & 0 \leq x \leq \pi/6, \\ 0, & x > \pi/6. \end{cases}$$

2) вероятность попадания на интервал  $[\pi/6, \pi/4]$ ;

3)  $M[x]$ ,  $D[x]$ .

## Контрольная работа №2

**Задача 1.** По данным выборки

1) построить статистический ряд распределения;

2) изобразить гистограмму;

3) вычислить выборочное среднее;

4) вычислить выборочную дисперсию.

2.0 4.8 5.2 3.8 3.5 3.2 3.2 3.9 4.9 2.8 3.7 1.8 3.4 2.3 3.2 4.5 0.5 3.3  
2.8 2.5 1.4 3.2 3.5 2.2 2.3 3.5 3.5 4.1 4.4 2.3 1.9 2.2 3.8 3.4 2.2 3.1 2.1  
2.1 3.2 2.5 2.1 2.9 2.8 3.1 4.3 2.8 4.0 2.3 2.7 2.4 2.4 2.3 2.4 2.9 2.2 3.6  
2.1 3.2 2.3 2.9 2.0 4.7 3.5 2.8 3.0 -0.2 3.6 3.1 3.3 1.4 2.6 2.6 1.8 4.3 1.8  
0.7 4.6 3.0 1.9 3.7 3.2 2.6 2.6 4.2 2.9 2.3 5.4 3.3 3.1 2.8 2.7 2.7 1.8 2.8  
4.6 2.7 1.4 3.9 3.7 2.5

**Задача 2.** По данным выборки, удовлетворяющей нормальному закону распределения, вычислить:

- 1) выборочное среднее;
- 2) исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение;
- 3) доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности  $\gamma$ ;
- 4) доверительный интервал для среднего квадратического отклонения для того же значения  $\gamma$ .

$$\gamma = 0.95$$

18.3 15.5 24.5 24.7 18.0 13.3 15.4 10.1 23.1 19.3 5.7 11.6 14.3 4.5 20.3 32.3

**Задача 3.** По данным выборки двумерной случайной величины определить:

- 1) выборочный коэффициент корреляции;
- 2) выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  в виде  $Y = aX + b$ ;
- 3) построить график опытной линии регрессии.

( 41.2, 116.5) (48.1, 124.6) ( 53.2, 153.9) ( 39.1, 99.0) ( 50.2, 191.6) ( 39.0, 94.9) ( 39.4, 100.2) ( 50.2, 178.6) ( 48.3, 118.7) ( 39.6, 117.0) ( 41.3, 81.7) ( 35.2, 88.0) ( 47.9, 159.4) ( 34.6, 124.4) ( 33.2, 103.4) (35.7, 94.9) ( 36.8, 90.8) ( 50.8, 180.5) ( 44.5, 152.0) ( 46.3, 167.6) ( 34.8, 84.6) ( 39.2, 124.5) ( 36.8, 131.7) ( 46.0, 99.8) ( 40.4, 144.8) ( 41.5, 120.6) ( 44.5, 109.7) ( 38.9, 93.5) ( 49.8, 136.8) ( 45.6, 107.6) ( 33.0, 102.9) (47.6, 102.9) (32.5, 116.7) ( 42.0, 134.0) ( 54.1, 157.9) ( 35.4, 109.1) ( 37.9, 92.4) ( 38.6, 120.7) ( 35.6, 96.1) ( 33.6, 73.2) ( 27.7, 61.5) ( 47.1, 95.0) ( 29.9, 82.8) ( 50.1, 110.5)

**Задача 4.** По данным двух выборок вычислить коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.

Выборка 1: 63 28 92 36 90 40 7 75 53 12 14 30 17 93 86 64

Выборка 2: 58 31 4 60 30 92 59 27 82 56 52 95 54 8 49 36

Критерии оценки:

1. 100 – 80 баллов (отлично) выставляется студенту, если решение контрольной работы показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала по рассматриваемым темам. Студент может проводить необходимые расчеты, правильно выполняет более 90 % заданий.

2. 81 -60 баллов (хорошо) выставляется студенту, если студент знает узловые знания программы. Студент может проводить необходимые расчеты, правильно выполняет более 70% заданий.

3. 75 – 61 баллов (удовлетворительно), если студент демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания программного материала. Умеет проводить расчеты, правильно выполняет более 40 % заданий.

4. 60 – 50 баллов (неудовлетворительно), выставляется студенту, если он демонстрирует не знание материала. Не может проводить расчеты.

Составитель \_\_\_\_\_ С. В. Примакова

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.