



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

Согласовано

«УТВЕРЖДАЮ»

Инженерная школа  
Руководитель ОП

Заведующая кафедрой алгебры,  
геометрии и анализа

\_\_\_\_\_ проф. Каморный

\_\_\_\_\_ Р.П. Шепелева  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)

В.М.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

« 22 » июля \_\_\_\_\_ 2019 г.

« 22 » июля \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**Специальность 21.05.01 Прикладная геодезия**

**Специализация «Инженерная геодезия»**

**Форма подготовки (очная)**

курс **2** семестр **3**  
лекции **18** час.  
практические занятия **18** час.  
в том числе с использованием МАО **10** час.  
всего часов аудиторной нагрузки **36** час.  
самостоятельная работа **72** час.  
контрольные работы **0**  
зачет **3** семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 июня 2016 года № 674

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геодезии, землеустройства и кадастра, № 10 от « 22 » июля 2019 г.

Заведующая кафедрой АГиА Р.П. Шепелева  
Составитель: доцент кафедры АГиА В.С. Заболотский

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

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

Протокол от « 14 » июня 2015 г. № 4

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Р.П. Шепелева

(И.О. Фамилия)

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

Протокол от « 01 » июля 2016 г. № 10

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Н.В. Шестаков

(И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины**

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

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана для студентов специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, специализация «Инженерная геодезия», входит в базовую часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.Б.15).

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы или 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма контроля – зачет.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате обучения в средней общеобразовательной школе, а также элементы компетенций в результате освоения дисциплины «Высшая математика».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является предшествующей для дисциплин «Теория математической обработки геодезических измерений», «Математическое моделирование геопространственных данных» и других.

**Целью** освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является общематематическая подготовка студентов, необходимая для освоения математических и статистических методов при обработке результатов геодезических измерений и математическом моделировании геопространственных данных; воспитание у студентов навыков логического мышления и формального обоснования принимаемых решений.

**Задачи** дисциплины:

- изучение основ теории вероятностей и математической статистики;
- выработка навыков решения типовых задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления, умения строго излагать свои мысли; выработка навыков к статистическому исследованию теоретических и практических задач топографо-геодезического производства;

- формирование умения выбирать необходимый инструментарий для обработки результатов геодезических измерений и построения математических моделей геопространственных данных, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами теории вероятностей и математической статистики: основные понятия и теоремы теории вероятностей; основные законы распределения случайных величин; методы регрессионного и корреляционного анализа, основные понятия математической статистики, методы сбора, обработки и анализа статистических данных в зависимости от целей исследования, техника проверки гипотез, методы корреляционного и регрессионного анализа.

Для успешного изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» у обучающихся должны быть частично сформированы следующие предварительные компетенции (элементы компетенций):

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	положения теории анализа, синтеза, абстрактного мышления
	Умеет	применять положения теории анализа, синтеза, абстрактного мышления
	Владеет	методами анализа, синтеза, абстрактного мышления
ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает	основные понятия и теоремы теории вероятностей; основные законы распределения случайных величин; методы регрессионного и корреляционного анализа, основные понятия математической статистики методы сбора,

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
		обработки и анализа статистических данных в зависимости от целей исследования, технику проверки гипотез, методы корреляционного и регрессионного анализов
	Умеет	строить вероятностные модели, вычислять вероятности случайных событий, применять наиболее важные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики, использовать методы регрессионного и корреляционного анализа
	Владеет	навыками применения современных инструментариев теории вероятностей и математической статистики для решения геодезических задач
<b>ОК-7</b> - способность к самоорганизации и самообразованию	Знает	алгоритм научного поиска, характеристику основных элементов научной работы; основные понятия математической статистики, методы сбора, обработки и анализа статистических данных в зависимости от целей исследования, технику проверки гипотез, методы корреляционного и регрессионного анализов – в объеме, необходимом для решения задач по математической обработке геодезических измерений
	Умеет	осуществлять этапы поиска авторского решения; выделить проблему, исследование которой может быть связано со статистическим анализом, определить генеральную совокупность и исследуемую случайную величину
	Владеет	способностью к самоорганизации и самообразованию, методикой построения, анализа и применения вероятностных и математических моделей для оценки состояния и математического моделирования геопространственных данных

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-дискуссия, экспресс-опрос.

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

## **Раздел I. Случайные события (4 час.)**

### **Тема 1. Основные понятия и определения теории вероятностей. Элементы комбинаторики Классическое определение вероятности (2 час.)**

Основные определения случайных событий, их видов. Определение зависимости и независимости, совместности и несовместности событий. Относительная частота события. Статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Понятие множества. Перестановки. Размещения. Сочетания. Выбор с возвращением. Основное правило комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Алгебра событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

### **Тема 2. Повторение испытаний (2 час.)**

Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности. Формула Пуассона.

## **Раздел II. Случайные величины (6 час.)**

### **Тема 3. Дискретные случайные величины (4 час.)**

Основные определения. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины, её свойства. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины, её свойства. Виды распределений дискретных случайных величин (геометрическое распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона).

### **Тема 4. Непрерывные случайные величины (2 час.)**

Плотность распределения непрерывной случайной величины, её свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Правило «трёх сигма». Функция Лапласа. Кривая Гаусса.

## **Раздел III. Элементы математической статистики (8 час.)**

### **Тема 5. Одномерная выборка (4 час.)**

Основные понятия. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон частот, гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и выборочная дисперсия. Статистические оценки параметров распределения. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Понятие о критериях согласия. Проверка статистических гипотез.

### **Тема 6. Двумерная выборка (8 час.)**

Функциональная и стохастическая зависимость, корреляция, регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, его свойства.

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

### **Практические занятия (18 час.)**

#### **Занятие 1. Формулы комбинаторики (2 час.)**

1. Перестановки.
2. Размещения.
3. Сочетания.
4. Выбор с возвращением.
5. Правило произведения.
6. Решение задач на рассматриваемые формулы.

#### **Занятие 2. Классическое определение вероятности (2 час.)**

1. Статистическое определение вероятности.
2. Классическое определение вероятности.
3. Вероятность суммы несовместных событий.
4. Вероятность произведения независимых событий.
5. Задачи на применение формул алгебры событий.
6. Решение задач на рассматриваемые формулы.

#### **Занятие 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса (2 час.)**

1. Зависимые события.
2. Условная вероятность.
3. Условие независимости событий.

4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.
6. Решение задач на рассматриваемые формулы.

#### **Занятие 4. Повторение испытаний (2 час.)**

1. Формула Бернулли.
2. Наивероятнейшее число появления события.
3. Локальная формула Муавра-Лапласа.
4. Интегральная формула Лапласа.
5. Формула Пуассона.
6. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.
7. Контрольная работа.

#### **Занятие 5. Дискретная случайная величина (2 час.)**

1. Составление закона распределения случайной величины.
2. Нахождение функции распределения случайной величины, построение графика.
3. Вычисление математического ожидания дискретной случайной величины.
4. Вычисление дисперсии дискретной случайной величины.
5. Среднееквадратичное отклонение.
6. Геометрическое распределение.
7. Биномиальное распределение.
8. Распределение Пуассона.

#### **Занятие 6. Непрерывные случайные величины (2 \_ час.)**

1. Плотность распределения непрерывной случайной величины, построение графика.
2. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
3. Равномерное распределение, решение задач.
4. Показательное распределение, решение задач.
5. Нормальное распределение, решение задач.
6. Правило «трёх сигма».



7. Построение кривой Гаусса.

### **Занятие 7. Числовые характеристики выборки (2 час.)**

1. Вариационный ряд.
2. Статистическое распределение выборки.
3. Построение полигона частот, гистограммы относительных частот.
4. Генеральная совокупность и выборка.
5. Составление эмпирической функции распределения, построение графика.
6. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Статистические оценки параметров распределения.
7. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
8. Проверка статистической гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

### **Занятие 8. Двумерная выборка (2 час.)**

1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
2. Корреляционная таблица.
3. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой регрессии по сгруппированным данным.
4. Корреляционный момент, выборочный коэффициент корреляции.
5. Свойства коэффициента корреляции.
6. Линия регрессии.

### **Занятие 9. Заключительное занятие (2 час.)**

1. Случайные события.
2. Обзор формул вероятности, классификация их применения.
3. Случайные величины.
4. Исследование дискретных и непрерывных случайных величин.

## **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 обучающихся 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	Случайные события	ОК-1	знает основные определения и виды событий умеет различать события и подбирать формулы для вычисления вероятности владеет формулами вычисления вероятности события	Тест (ПР-1) «Случайные события» Контрольная работа (ПР-2) «Случайные события» ИДЗ «Случайные события» Конспект (ПР-7)	Экзамен Вопросы 1-22 из перечня вопросов для подготовки к экзамену Примеры 1-3 из примерного варианта практических примеров для экзамена
2	Случайные величины	ОК-3	знает основные определения и виды случайных величин умеет определять закон распределения случайной величины владеет формулами вычисления числовых характеристик случайной величины	Тест (ПР-1) «Случайные величины» Экспресс контрольная (ПР-2) «Случайные величины» ИДЗ «Случайные величины» Конспект (ПР-7)	Экзамен Вопросы 23-33 из перечня вопросов для подготовки к экзамену Примеры 4-5 из примерного варианта практических примеров для экзамена
3	Элементы математической статистики	ОК-7	знает основные определения и понятия математической статистики	Тест (ПР-1) «Элементы математической статистики»	Зачет Вопросы 34-42 Из перечня вопросов для подготовки к

умеет выделить проблему, исследование которой может быть связано со статистическим анализом, владеет методикой оценки данных	Расчетно- графическая работа (ПР- 12) «Числовые характеристи ки выборки» «Двумерная выборка» Конспект (ПР-7)	экзамену Примеры 6-7 из примерного варианта практических примеров для экзамена
--	---	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, 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 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Юрайт, 2013 г., 479 стр. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман.

2. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для технических специальностей вузов. в 4 ч. : ч. 4 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Высшая школа, 2010 г., 336 стр. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие для технических специальностей вузов . в 4 ч. : ч. 4 . Операционные исчисления. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика / А. П. Рябушко [и др.].

Ссылка [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65411](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65411)

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. - М.: Высшая школа, 2006 г., 545 стр. [Теория вероятностей : учебник / Е. С. Вентцель.](#)

2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. - М.: Издательский центр «Академия», 2005 г., 441 стр. [Задачи и упражнения по теории вероятностей : учебное пособие для вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров.](#)

3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. - М.: Высшая школа, 2007 г., 491 стр. [Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учебное пособие / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров.](#)

4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. 3 -е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008 г., 288 стр.

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

1. [Allmath.ru](http://Allmath.ru)— Электронная библиотека по различным разделам математики

2. <http://www.exponenta.ru/> - Образовательный математический портал

3. «Элементы». Научно-популярный сайт о последних достижениях науки и техники <http://elementy.ru>

4. [mathprofi.net](http://mathprofi.net) - высшая математика - просто и доступно

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

1. ЭУК «Теория вероятностей и математическая статистика»
2. MS Excel.
3. Mathcad.
4. Maple.
5. <http://www.dvfu.ru>

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

Для успешного освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» основными формами обучения студента являются: изучение теоретического материала дисциплины на лекциях, в том числе с использованием компьютерных технологий; самостоятельная работа над учебным материалом, которая состоит из следующих элементов: изучение материала по конспектам лекций, учебникам или учебным пособиям, решение типовых задач по изучаемой теме, в ходе выполнения индивидуального домашнего задания (ИДЗ) и подготовки к выполнению контрольной работы.

Основная цель аудиторных занятий - систематизация и структурирование знаний студента, рассмотрение наиболее важных и проблемных частей курса. Аудиторные занятия преимущественно носят обзорный и направляющий характер. Самостоятельная работа играет немаловажную роль в изучении дисциплины.

Первым этапом изучения дисциплины и отдельных ее разделов является работа с конспектом и рекомендуемой литературой. Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе - это отдельные главы или параграфы. При работе с конспектом и литературой важно начать знакомство с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач раздела курса и попытаться решить аналогичные задания самостоятельно при выполнении ИДЗ. После изучения одного раздела курса, можно переходить к следующему.

При работе с электронным учебным курсом студент может обратиться к прилагающимся конспектам лекций, где приведены не только теоретические

сведения, но и приведены практические примеры. Благодаря систематической самостоятельной работе и своевременному выполнению ИДЗ и РГР, подготовке к контрольной работе и ее успешному выполнению, студент имеет возможность получить зачет по рейтингу.

Завершающим этапом изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является зачет. Если по результатам рейтинга студент не получил оценку удовлетворяющую его, он имеет шанс либо довыполнить недостающие мероприятия рейтинга, либо сдать зачет. На зачете выясняется уровень усвоения базовых теоретических и практических вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. Определения, теоремы, утверждения и т.п. должны формулироваться точно и с пониманием, решение задач в простейших случаях должны выполняться без ошибок и уверенно. Только при выполнении этих условий знания и умения студента могут быть признаны удовлетворяющими требованиям ФГОС ВПО.

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

Дисциплина обеспечена учебно-методической литературой посредством библиотечного фонда университета, методическими указаниями, раздаточными материалами, бланками билетов на зачет.

Аудитории оборудованы мультимедиа оборудованием, согласована работа в компьютерном классе.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта
<p>Мультимедийная аудитория:  Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line;  Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский,  п. Аякс д.10, корпус Е</p>



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

---

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

**Специальность 21.05.01 «Прикладная геодезия»**

**Специализация - «Инженерная геодезия»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2019**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-8 неделя	Подготовка к контрольной работе выполнение ИДЗ «Случайные события»	28	Проверка ИДЗ Контрольная работа
2	9-14 неделя	Подготовка к экспресс контрольной «Случайные величины»	28	Проверка ИДЗ Контрольная работа
3	15-16 неделя	РГР «Числовые характеристики выборки»	25	Защита РГР
4	17-18 неделя	РГР «Двумерная выборка»	27	Подготовка к экзамену и защита РГР

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины организована следующими формами:

- подготовки к практическим занятиям;
- выполнение расчетно-графической работы (РГР);
- подготовка к выполнению контрольной работы;
- выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ);
- изучение рекомендуемой литературы и самоподготовка. Расчетно-графические работы одновременно являются одной из форм

текущего контроля.

Подготовка к контрольной работе включает в себя, помимо изучения рекомендуемой литературы, выполнение Индивидуального домашнего задания (ИДЗ).

### Методические указания по выполнению ИДЗ и РГР

ИДЗ «Случайные события» и «Случайные величины» выбираются из предложенных назначений ЭУК «Теория вероятностей и математическая статистика» или учебного пособия для технических специальностей вузов «Сборник индивидуальных заданий по высшей математике», ч. 4 [А. П.



Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.1 Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие для технических специальностей вузов . в 4 ч. : ч. 4 . Операционные исчисления. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика / А. П. Рябушко и др.  
Ссылка <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1 id=65411>

Каждый студент выбирает свой вариант задания, в соответствии с порядковым номером в списке группы.

РГР «Числовые характеристики выборки», берется и выполняется с помощью методических указаний «Числовые характеристики выборки», методические указания к выполнению расчетно-графических заданий по курсу высшей математики, В.В. Державец, Г.С. Полещук, В.И. Рукавишникова. Числовые характеристики выборки : методические указания /сост. В.В. Державец, Г. С. Полещук, В. И. Рукавишникова и др./; Дальневосточный государственный технический университет.

В сборнике индивидуальных заданий по высшей математике и в методических указаниях приведены не только тексты заданий, но и краткий теоретический материал и решения типовых вариантов ИДЗ и РГР.

### **Основные требования к оформлению РГР и ИДЗ**

Студент выполняет РГР или ИДЗ на листах формата А4 аккуратным почерком от руки или с использованием технических средств.

Каждое выполненное задание РГР должно сопровождаться полным текстом его условия и теоретическим материалом, обосновывающим подробное решение без опускания промежуточных расчетов, которые невозможно выполнить устно.

РГР и ИДЗ должны иметь титульный лист, оформленный в соответствии с образцом.

Контроль СРС, а также индивидуальная работа со студентами осуществляется в форме проверки РГР, ИДЗ и консультаций по дисциплине, проводимых преподавателем в соответствии с личным графиком, а также консультирования перед экзаменом.

### **Порядок сдачи РГР, ИДЗ и их оценка**

РГР и ИДЗ выполняются студентами в соответствии с план-графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, указанное в рейтинг-плане дисциплины, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке РГР и ИДЗ учитываются полнота содержания выполненной работы, правильность выполнения заданий, умение теоретически обосновать выбор формулы и правильно применить формулу, грамотность оформления. Студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя. Оценка уменьшается на 10% при отсутствии теоретического обоснования решения, на 20%, если допущены ошибки не более чем в 30% заданий. Работа не зачтена, если решены менее 50% заданий.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

---

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

**«(Наименование РГР (ИДЗ) по РПУД)»**

**Выполнил:** студент(ка) группы (номер)  
*Фамилия И. О.*

**Проверил:** (должность преподавателя)  
кафедры алгебры, геометрии и  
анализа  
*Фамилия И. О.*

Владивосток  
2019



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

---

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

**Специальность 21.05.01 «Прикладная геодезия»**  
Специализация - «Инженерная геодезия»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация и текущий контроль по дисциплине осуществляется с использованием бально-рейтинговой системы.

По дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» учебным планом предусмотрен экзамен в 3 семестре.

Экзамен по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в письменном виде в форме выполнения письменных заданий. В случае спорной оценки студент устно поясняет представленные решения.

### *Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

1. Комбинаторика. Правило произведения.
2. Размещения.
3. Перестановки.
4. Сочетания.
5. Достоверное, невозможное события.
6. Совместные, несовместные события.
7. Зависимые, независимые события.
8. Относительная частота события.
9. Статистическое определение вероятности.
10. Классическое определение вероятности.
11. Геометрическое определение вероятности.
12. Вероятность суммы несовместных, совместных событий.
13. Вероятность произведения независимых, зависимых событий.
14. Вероятность появления одного из нескольких событий.
15. Вероятность появления хотя бы одного из нескольких событий.
16. Условная вероятность.
17. Условие независимости событий.
18. Формула полной вероятности.
19. Формула Байеса.
20. Формула Бернулли.
21. Формула Пуассона.
22. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
23. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Основные определения.
24. Функция распределения случайной величины, её свойства.

25. Плотность распределения случайной величины, её свойства.
26. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.
27. Дисперсия дискретной случайной величины, её свойства.
28. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
29. Законы распределения дискретных случайных величин (геометрическое, биномиальное, Пуассона).
30. Равномерное распределение.
31. Показательное распределение.
32. Нормальное распределение. Правило трёх сигма.
33. Функция Лапласа. Кривая Гаусса.
34. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.
35. Полигон частот, гистограмма относительных частот.
36. Эмпирическая функция распределения.
37. Выборочные числовые характеристики (выборочная средняя и выборочная дисперсия).
38. Статистические оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
39. Понятие о критериях согласия. Проверка статистических гипотез.
40. Функциональная и стохастическая зависимость.
41. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства.
42. Коэффициент корреляции, его свойства.

***Примерный вариант практических примеров для зачета***

1. Сколькими способами можно распределить 5 различных должностей, среди 15 кандидатов?
2. Сколько можно составить различных четырёхзначных чисел из цифр 1,3,5,7, так, чтобы все цифры использовались, но ни одна из них не повторялась?
3. В партии из 23 деталей находятся 10 бракованных. Вынимают из партии наудачу две детали. Определить, какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными.
4. В наборе из 10 CD матриц 7 CDRW. Найти вероятность того, что среди шести взятых, на удачу, матриц окажется 4 CDRW.
5. На экзамене студент может получить оценку «2» с вероятностью 0,3, «3» с вероятностью 0,4, «4» с вероятностью 0,2, «5» с вероятностью 0,1.

Случайная величина  $X$  - сдача экзамена этим студентом. Найти закон распределения СВ  $X$ , её математическое ожидание и дисперсию.

6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=38$ :

$X_i$	-1	0	1	2
$n_i$	7	12	$n_3$	8

Найти  $n_3$ . Вычислить несмещенную оценку математического ожидания этой совокупности.

7. Произведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): - 4 ; - 3 ; 0 ; 5 ; 7. Вычислить несмещенную оценку математического ожидания этой случайной величины

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	«зачтено»/ «отлично»	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.
75-84	«зачтено»/ «хорошо»	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.
61-74	«зачтено»/ «удовлетвори тельно»	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.
60 и менее	«незачтено»/ «неудовлетвори тельно»	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

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольной работы, индивидуального домашнего задания, расчетно-графической работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

### *Типовые задания, входящие в контрольную работу «Случайные события»*

1. Найти вероятность того, что взятая наудачу точка из круга попадет в равнобедренный прямоугольный треугольник, который вписан в окружность, ограничивающую этот круг.
2. В мешке у деда Мороза 3 зайчика, 5 медвежат, 2 машинки, 4 ручки и 8 тетрадей. Найти вероятность того, что наугад извлеченный подарок пригодится ребёнку в школе.
3. Вероятность безотказной работы блока, входящего в некоторую систему, в течение заданного срока равна 0,8. Для повышения надёжности системы установлен такой же резервный блок. Найти вероятность безотказной работы системы с резервным блоком в течение заданного срока службы.
4. Завод выпускает 80% продукции первого сорта. Найти вероятность того, что среди взятых наугад для проверки 400 изделий 80 будет не первого сорта.
5. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле для стрелка равна 0,7. Стрелок стреляет 5 раз. Какова вероятность того, что он промахнулся хотя бы 1 раз?



**Типовые задания, входящие в экспресс контрольную «Случайные величины»**

1. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из нее пять раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают обратно и шары перемешивают. Приняв за случайную величину  $X$  число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, определить ее математическое ожидание и дисперсию.

2. Случайная величина  $0 < X < 3$  задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ (x - 2)^2 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Найти плотность распределения этой случайной величины и вероятность попадания ее в интервал  $(1; 2,5)$ . Изобразить функцию и плотность распределения.

3. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 20. Вероятность попадания случайной величины на отрезок  $(20;28)$  равна 0,8. Чему равно среднеквадратическое отклонение случайной величины  $X$ ?

**Критерии оценки (письменный ответ)**

100-86 баллов – если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией, соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 баллов – знание узловых проблемпрограммы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75-61 балл - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;

затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

60-50 баллов - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Это соответствует: 100-86 баллов - «отлично», 85-76 баллов - «хорошо», 75-61 баллов - «удовлетворительно», не более 60 баллов - «неудовлетворительно».



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»  
**Специальность 21.05.01 «Прикладная геодезия»**  
Специализация - «Инженерная геодезия»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2014**

«Числовые характеристики выборки»: методические указания к выполнению расчетно-графических заданий по курсу высшей математики, В.В. Державец, Г.С. Полещук, В.И. Рукавишникова. Владивосток, 2010, Издательство ДВГТУ, 29 с. [Числовые характеристики выборки : методические указания / Гсост. В. В. Державец, Г. С. Полещук, В. И. Рукавишникова и др./; Дальневосточный государственный технический университет.](#)

«Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. Доверительный интервал»: методические указания к выполнению расчетно-графических заданий по курсу высшей математики, В.В.Державец, Г.С. Полещук, В.И. Рукавишникова, Тарасова В.К., Владивосток, 2010 г., ДВГТУ, 20 с. [Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. Доверительные интервалы : методические указания / сост. В. В. Державец, Г.С. Полещук, В. И. Рукавишникова и др./; Дальневосточный государственный технический университет.](#)