

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
учреждения образования  
«Полоцкий государственный  
университет имени Евфросинии  
Полоцкой»

  
Ю.П. Голубев  
« 03 » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Регистрационный № УД-314/22уч.

МОДУЛЬ «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ»

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей:

**1-36 04 02 «Промышленная электроника»**

**1-39 02 02 «Проектирование и производство программно-управляемых  
электронных средств»**

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы для высших учебных заведений, Регистрационный № ТД-І.1583/тип. от 01.08.2022, и учебного плана по специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника», Регистрационный № 02-21/ уч.ФКНЭ от 27.04.2021 для дневной формы обучения, Регистрационный № 02-21/ уч.з.ФКНЭ от 27.04.2021 для заочной формы обучения; по специальности 1-39 02 02 «Проектирование и производство программно-управляемых электронных средств», Регистрационный № 01-21/ уч. ФКНЭ от 27.04.2021.

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

СКОРОМНИК ОКСАНА ВАЛЕРЬЕВНА, доцент кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой», кандидат физико-математических наук, доцент

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» (протокол № 8 от «31» 08 2022 г.).

Методической комиссией факультета компьютерных наук и электроники учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» (протокол № 1 от «02» 09 2022 г.)

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» (протокол № 1 от «03» 10 2022 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Подготовка современного специалиста требует уверенного владения возможностями, предоставляемыми основными методами формализованного описания и анализа случайных явлений, обработки и анализа результатов физических и численных экспериментов, что невозможно без изучения основных положений теории вероятностей и математической статистики.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» заключается в формировании у студентов математической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Изучение данной учебной дисциплины способствует созданию условий для формирования интеллектуально развитой личности студента, которой присущи стремление к профессиональному совершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны, гражданская ответственность и патриотизм.

### ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели** учебной дисциплины: освоение основ теории вероятностей, необходимых для решения прикладных задач, а также приобретение навыков самостоятельного изучения литературы по данной учебной дисциплине и ее приложениям; развитие логического и алгоритмического мышления.

**Задачи** учебной дисциплины:

приобретение знаний, необходимых для составления и анализа математических моделей несложных задач прикладного характера, связанных со случайными явлениями;

освоение навыков вычисления вероятностей простых и сложных событий, а также применения методов оценки неизвестных параметров на основе экспериментальных данных;

изучение принципов аппроксимации статистических связей между величинами или факторами;

овладение методами проверки гипотез и правилам принятия решений.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика» являются «Информатика» (в объеме уровня общего среднего образования), «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

В свою очередь, теоретические знания и практические навыки, полученные в результате изучения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», могут применяться при курсовом и дипломном проектировании. А также являются базой для успешного освоения значительной части специальных учебных дисциплин специальностей инженерного профиля, связанных с необходимостью применения вероятностного подхода и генерированием новых технических решений. Учебная дисциплина «Теории вероятностей и математическая статистика» призвана дать студентам тот математический аппарат, который будет использоваться при изучении специальных дисциплин таких, например, как «Метрология и измерения», «Инженерное обеспечение надежности» (для специальности 1-39 02 02 «Проектирование и производство программно-управляемых электронных средств»), «Метрология, стандартизация и сертификация (в радиоэлектронике)», «Инженерное обеспечение надежности» (для специальности 136 04 02 «Промышленная электроника»).

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» формируются следующие компетенции:

*универсальная:*

УК-12: Обладать навыками творческого аналитического мышления;

*базовая профессиональная:*

БПК -4: Применять инструментарий теории вероятностей и математической статистики для формирования вероятностного подхода в инженерной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

*знать:*

основные положения, формулы и теоремы теории вероятностей для случайных событий, одномерных и многомерных случайных величин;

основные методы статистической обработки и анализа случайных опытных данных;

*уметь:*

строить математические модели для типичных случайных явлений;

использовать вероятностные методы в решении важных для инженерных приложений задач; использовать вероятностные и статистические методы в расчетах надежности радиотехнических систем и сетей;

*владеть:*

современными программными средствами статистической обработки данных;

навыками анализа исходных и выходных данных решаемых задач и формами их представления;

навыками использования прикладных методов теории вероятностей и математической статистики.

Распределение учебных часов по учебной дисциплине приведено в таблице:

Форма получения образования	Дневная	Заочная	Дневная
Специальность	1-36 04 02		1-39 02 02
Курс	2	2	2
Семестры	3	4	3
Лекции (количество часов)	26	6	26
Практические занятия (количество часов)	24	6	24
Аудиторных часов по учебной дисциплине	50	12	50
Всего часов по учебной дисциплине	108	108	108
Самостоятельная работа студентов	58	96	58
Трудоемкость дисциплины	3 з.е	3.з.е	3 з.е
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ. ВЕРОЯТНОСТЬ СОБЫТИЯ. ОСНОВНЫЕ АКСИОМЫ И ТЕОРЕМЫ

Введение. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события: их классификация, операции над событиями. Аксиомы теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Основные комбинаторные формулы.

Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Теоремы умножения вероятностей.

### Тема 2. ФОРМУЛЫ ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ И БАЙЕСА. ТЕОРЕМЫ ВСХЕМЕ ИСПЫТАНИЙ БЕРНУЛЛИ

Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теорема о повторении опытов. Теорема Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.

### Тема 3. СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ. ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Определение и классификация случайных величин. Функция распределения случайной величины. Ряд распределения вероятностей. Плотность распределения случайной величины.

### Тема 4. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СКАЛЯРНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства. Начальные и центральные моменты. Мода, медиана, квантиль.

### Тема 5. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

Биномиальный, пуассоновский, геометрический, экспоненциальный, равномерный, нормальный законы распределения.

### Тема 6. ФУНКЦИИ ОДНОГО СЛУЧАЙНОГО АРГУМЕНТА

Закон распределения монотонных и немонотонных функций случайного аргумента. Числовые характеристики функций случайного аргумента. Характеристическая функция.

### Тема 7. ДВУМЕРНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВУМЕРНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

Двумерные случайные величины. Функция распределения, матрица вероятностей и плотность распределения двумерных случайных величин. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Начальные и центральные моменты. Корреляционный момент, коэффициент корреляции и их свойства. Условные числовые характеристики, регрессия.

## Тема 8. МНОГОМЕРНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ. ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Нормальный закон распределения на плоскости. Закон распределения функции двух случайных величин. Многомерные случайные величины. Закон распределения и числовые характеристики.

Теоремы о математическом ожидании и дисперсии суммы и о произведения случайных величин.

## Тема 9. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ТЕОРЕМЫ

Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

## Тема 10. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ. ОЦЕНКА ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Основные понятия математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Интервальный статистический ряд. Гистограмма.

## Тема 11. ТОЧЕЧНЫЕ И ИНТЕРВАЛЬНЫЕ ОЦЕНКИ

Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для вероятности, математического ожидания и дисперсии.

## Тема 12. ТЕОРИЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ ГИПОТЕЗ

Статистическая проверка гипотез. Ошибки, допускаемые при проверке гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова.

## Тема 13. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДВУМЕРНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН. РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ

Точечные и интервальные оценки числовых характеристик двумерных случайных величин. Статистические критерии двумерных случайных величин. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной зависимости.

Оценка регрессионных характеристик. Метод наименьших квадратов.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

(дневная форма обучения для специальностей 1 – 36 04 02 «Промышленная электроника» и 1 – 39 02 02 «Проектирование и производство программно-управляемых электронных средств»)

Номер раздела, темы,	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	Практические занятия	лабораторные занятия	управляемая мост. работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Теория вероятностей</b>		<b>18</b>	<b>18</b>					
Тема 1	Введение. Случайные события. Вероятность события. Основные аксиомы и теоремы.	2					[10] с. 19-37	
	Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Теоремы умножения вероятностей.		2					
Тема 2	Формулы полной вероятности и Байеса. Теоремы в схеме испытаний Бернулли.	2					[4] с. 40-70	УО
	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теорема о повторении опытов. Теорема Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.		2					
Тема 3	Случайные величины. Закон распределения вероятностей.	2					[6] с. 16-54	
	Определение и классификация случайных величин. Функция распределения случайной величины. Ряд распределения вероятностей. Плотность распределения случайной величины.		2				[10] с. 15-70	ПДЗ
Тема 4	Числовые характеристики скалярных случайных величин.	2					[2] с. 17-80	УО
	Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства. Начальные и центральные моменты. Мода, медиана, квантиль.		2					
Тема 5	Основные законы распределения случайных величин.	2					[4] с. 72-90	
	Биномиальный, пуассоновский, геометрический, экспоненциальный, равномерный, нормальный законы распределения.		2				[1] с. 67-120	РКР*

Тема 6	Функции одного случайного аргумента.	2						
	Закон распределения монотонных и немонотонных функций случайного аргумента. Числовые характеристики функций случайного аргумента. Характеристическая функция.		2					
Тема 7	Двумерные случайные величины. Числовые характеристики двумерных случайных величин.	2						
	Двумерные случайные величины. Функция распределения, матрица вероятностей и плотность распределения двумерных случайных величин. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Начальные и центральные моменты. Корреляционный момент, коэффициент корреляции и их свойства. Условные числовые характеристики, регрессия.		2					МК
Тема 8	Многомерные случайные величины. Числовые характеристики функции многих переменных.	2					[10] с. 120-150	
	Нормальный закон распределения на плоскости. Закон распределения функции двух случайных величин. Многомерные случайные величины. Закон распределения и числовые характеристики. Теоремы о математическом ожидании и дисперсии суммы и о произведении случайных величин.		2					
Тема 9	Предельные теоремы.	2						ПДЗ
	Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.		2					
<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>		<b>8</b>	<b>6</b>					
Тема 10	Основные понятия математической статистики. Оценка закона распределения.	2						
Тема 11	Точечные и интервальные оценки.	2					[10] с. 110-190	Р



	Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для вероятности, математического ожидания и дисперсии.		2					РКР*
Тема 12	Теория статистической проверки гипотез.	2						
	Статистическая проверка гипотез. Ошибки, допускаемые при проверке гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова.		2					
Тема 13	Статистический анализ двумерных случайных величин. Регрессионный анализ	2				[10] с. 190-210		УО
	Точечные и интервальные оценки числовых характеристик двумерных случайных величин. Статистические критерии двумерных случайных величин. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной зависимости. Оценка регрессионных характеристик. Метод наименьших квадратов.		2					Р
		26	24					

**Принятые сокращения:**

МК – аудиторная миниконтрольная работа;

ПДЗ – проверка домашнего задания;

РКР – рейтинговая контрольная работа;

ИДЗ – индивидуальное домашнее задание;

УО – устный опрос.

Р – реферат

\* мероприятия текущего контроля

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

(заочная форма обучения для специальности 1 – 36 04 02 «Промышленная  
электроника»)

Номер раздела, темы,	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	Практические занятия	лабораторные занятия	управляемая мост. работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1. Теория вероятностей</b>		<b>4</b>	<b>4</b>					
Тема I	Введение. Случайные события. Вероятность события. Основные аксиомы и теоремы.	2					[10] с. 19-37	
	Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Теоремы умножения вероятностей.		2					
Тема 4	Числовые характеристики скалярных случайных величин.	2						
	Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства. Начальные и центральные моменты. Мода, медиана, квантиль.		2				[10] с. 9-37  [2] с. 10-50	
<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>		<b>2</b>	<b>2</b>					
Тема 10	Основные понятия математической статистики. Оценка закона распределения.	2					[10] с. 110-190	
Тема II	Точечные оценки числовых характеристик случайных величин. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для вероятности, математического ожидания и дисперсии.		2				[10] с. 150-215	
		<b>6</b>	<b>6</b>					

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### ОСНОВНАЯ:

1. Гусак, А.А. Теория вероятностей. Примеры и задачи : учебное пособие / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. - 8-е издание. - Минск : ТетраСистемс, 2013. - 286 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по естественнонаучным специальностям.

2. Лазакович, Н.В. Теория вероятностей : учебник / Н. В. Лазакович, С. П. Сташуленок, О. Л. Яблонский ; Белорусский государственный университет. - 3-е издание, с изменениями. - Минск : БГУ, 2013. - 335 с. - Утверждено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебника для студентов учреждений высшего образования по математическим специальностям.

3. Шведов, А. С. Теория вероятностей и математическая статистика: промежуточный уровень [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Шведов ; А.С. Шведов. - Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2017. - 281 с. – Режим доступа: по подписке:

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486562>

4. Завьялов, О. Г. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel и Maxima [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Г. Завьялов, Ю. В. Подповетная ; О.Г. Завьялов, Ю.В. Подповетная; Финансовый университет при Правительстве РФ. - Москва : Прометей, 2018. - 290 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке: URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494942>

5. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 3-е изд., стер. - Москва : Дашков и К°, 2020. - 472 с. : ил. - Режим доступа: по подписке: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173>

6. Алибеков, И. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в среде MATLAB : учебное пособие для вузов / И. Ю. Алибеков ; Алибеков И. Ю. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 184 с. - Режим доступа: по подписке: URL: <https://e.lanbook.com/book/152661>

7. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / М. В. Дубатовская [и др.] ; Белорусский государственный университет. - Минск : БГУ, 2021. - 140 с. : ил. - Рекомендовано Учебно-методическим объединением по экономическому образованию в качестве учебно-методического пособия для иностранных студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-25 01 01 "Экономическая теория".

8. Маталыцкий, М.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / М. А. Маталыцкий, Г. А. Хацкевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2017. - 590 с. - Рекомендовано Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебника для студентов учреждений высшего образования по физико-математическим специальностям.

9. Рябушко, А.П. Высшая математика: теория и задачи: в пяти частях: учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. - Минск: Выш. шк., 2016-2018. - Часть 5: Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика. - 2018. - 334 с. - Допущено

*Жур Тарасова Е.В.*

Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:**

10. Булдык, Г.М. Сборник задач и упражнений по высшей математике с примерами решений / Г.М. Булдык. - Мн.: Юнипресс, 2002. – 395 с.

11. Высшая математика: теория вероятностей и математическая статистика: учеб.-метод. комплекс для студ. экон. и техн. спец. / М-во образования РБ, Полоцкий гос. ун-т; сост. Э.М. Пальчик, О.А. Дробинина, Г.Ф. Коршунова; под общ. ред. Э.М. Пальчика. - Новополоцк: ПГУ, 2007. - 235 с.

12. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие / В.Е.Гмурман. - Изд. 2-е, доп. - М.: Высш. шк., 1975. - 333 с.

13. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для втузов: В 2-х ч. Ч.1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Высш. шк., 1986. – 303с.

14. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для втузов: В 2-х ч. Ч.2 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Высш. шк., 1986. – 415с.

15. Мацкевич, И.П. Высшая математика. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов эконом. спец. / И.П. Мацкевич, Г.П. Свирид. - Мн.: Выш. шк., 1993. - 269 с.

16. Сборник задач по математике для втузов. Ч.3: Теория вероятностей и математическая статистика / Под ред. Ефимова А.В. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1990. – 431 с.

17. Сборник задач и упражнений по высшей математике: общий курс: учеб. пособие для экон. спец. вузов / А.В. Кузнецов. - Минск: Выш. шк., 1994. - 284 с.

18. Сороговец, И.Б. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методический комплекс для студентов технических специальностей / И.Б. Сороговец; Министерство образования РБ, Полоцкий государственный университет. - Новополоцк: ПГУ, 2009. – 218с.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

1. Эксперимент. Элементарное событие. Пространство элементарных событий. Достоверное, невозможное и противоположное события. Сумма, произведение и разность событий.
2. Элементы комбинаторики (размещения, перестановки и сочетания, правила суммы и произведения).
3. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности.
4. Аксиомы А.Н. Колмогорова. Теорема сложения.
5. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
6. Независимость событий. Формула полной вероятности.
7. Формула Байеса.
8. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения и многоугольник распределения дискретной случайной величины,
9. Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины.
10. Сумма, разность и произведение дискретных случайных величин. Независимость дискретных случайных величин.
11. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
12. Дисперсия случайной величины и его свойства.
13. Среднее квадратичное отклонение и его свойства. Стандартная случайная величина.
14. Независимые испытания. Схема Бернулли. Биномиальный закон распределения вероятности.
15. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Поток событий.
16. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
17. Законы распределения: одноточечное распределение, распределение Бернулли, биномиальное распределение
18. Законы распределения: распределение Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределения.
19. Равномерный закон распределения.
20. Нормальный закон распределения случайной величины.
21. Правило трех сигм. Свойства кривой Гаусса.
22. Предельные теоремы теории вероятности. Теорема Чебышева. Правило трех сигм как следствие теоремы Чебышева.
23. Закон больших чисел и его следствия.
24. Центральная предельная теорема и ее упрощенный вариант.
25. Многомерная случайная величина, ее виды. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины.
26. Функция распределения двумерной случайной величины.
27. Плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины и ее свойства.

28. Независимость двух случайных величин.
29. Условные законы распределения двумерных случайных величин. Теорема умножения плотностей распределения.
30. Числовые характеристики двумерных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, начальный и центральный моменты.
31. Ковариация и ее свойства.
32. Коэффициент корреляции и его свойства.
33. Нормальный закон распределения двумерной случайной величины.
34. Условные математические ожидания многомерных случайных величин. Функция и линия регрессии.
35. Теорема о нормальной корреляции.
36. Функции одного случайного аргумента.
37. Функции двух случайных аргументов.
38. Предмет математической статистики. Определение генеральной совокупности, выборки и реализации выборки. Метод статистического исследования.
39. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки.
40. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма частот (частостей).
41. Числовые характеристики статистического распределения.
42. Основное требование к выборке. Статистика. Оценка параметров распределения, требования, к ней предъявляемые.
43. Эффективность и состоятельность оценки параметров.
44. Выборочное среднее, исправленная выборочная дисперсия, относительная частота появления события и эмпирическая функция распределения как оценки параметров распределения.
45. Методы нахождения точных оценок (метод максимального правдоподобия).
46. Методы нахождения точных оценок (метод моментов и метод наименьших квадратов).
47. Интервальные оценки параметров. Надежность оценки. Доверительный интервал. Уровень значимости.
48. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания при известном среднем квадратичном отклонении.
49. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания при неизвестном среднем квадратичном отклонении.
50. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратичного отклонения нормального распределения.
51. Оценки вероятности биномиального распределения по относительной частоте.
52. Статистическая зависимость между случайными величинами. Уравнение регрессии. Корреляционное поле. Метод расчета линейной корреляционной зависимости.

53. Линейная корреляция. Выборочный коэффициент корреляции и коэффициенты линейной регрессии, их значение.
54. Задача проверки статистических гипотез. Статистика критерия. Ошибки I и II рода.
55.  $\chi^2$ -распределение Пирсона
56. Распределение Стьюдента.
57. Распределение Фишера-Снедекора.
58. Проверка гипотез о законе. Основные этапы проверки статистических гипотез. Критерий  $\chi^2$  Пирсона.
59. Проверка гипотез о законе. Основные этапы проверки статистических гипотез. Критерий Колмогорова.
60. Гипотеза о математическом ожидании нормального распределения в случае известного среднего квадратичного отклонения.
61. Гипотеза о математическом ожидании нормального распределения в случае неизвестного среднего квадратичного отклонения.

## ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ

1. Эксперимент. Элементарное событие. Пространство элементарных событий. Достоверное, невозможное и противоположное события. Сумма, произведение и разность событий.
2. Элементы комбинаторики (размещения, перестановки и сочетания, правила суммы и произведения).
3. Аксиомы А.Н. Колмогорова. Теорема сложения.
4. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
5. Независимость событий. Формула полной вероятности.
6. Среднее квадратичное отклонение и его свойства. Стандартная случайная величина.
7. Независимые испытания. Схема Бернулли. Биномиальный закон распределения вероятности.
8. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Поток событий.
9. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
10. Законы распределения: одноточечное распределение, распределение Бернулли, биномиальное распределение
11. Законы распределения: распределение Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределения.
12. Предельные теоремы теории вероятности. Теорема Чебышева. Правило трех сигм как следствие теоремы Чебышева.
13. Закон больших чисел и его следствия.
14. Центральная предельная теорема и ее упрощенный вариант.
15. Многомерная случайная величина, ее виды. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины.
16. Функция распределения двумерной случайной величины.
17. Плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины и ее свойства.
18. Независимость двух случайных величин.
19. Числовые характеристики двумерных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, начальный и центральный моменты.
20. Ковариация и ее свойства.
21. Коэффициент корреляции и его свойства.
22. Нормальный закон распределения двумерной случайной величины.
23. Условные математические ожидания многомерных случайных величин. Функция и линия регрессии.
24. Теорема о нормальной корреляции.
25. Функции одного случайного аргумента.
26. Функции двух случайных аргументов.
27. Предмет математической статистики. Определение генеральной совокупности, выборки и реализации выборки. Метод статистического исследования.



28. Методы нахождения точных оценок (метод максимального правдоподобия).
29. Методы нахождения точных оценок (метод моментов и метод наименьших квадратов).
30. Статистическая зависимость между случайными величинами. Уравнение регрессии. Корреляционное поле. Метод расчета линейной корреляционной зависимости.
31. Линейная корреляция. Выборочный коэффициент корреляции и коэффициенты линейной регрессии, их значение.
32. Задача проверки статистических гипотез. Статистика критерия. Ошибки I и II рода.
33. Проверка гипотез о законе. Основные этапы проверки статистических гипотез. Критерий Колмогорова.
34. Гипотеза о математическом ожидании нормального распределения в случае известного среднего квадратичного отклонения.
35. Гипотеза о математическом ожидании нормального распределения в случае неизвестного среднего квадратичного отклонения.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной методической системой для организации образовательного процесса по математике является УМК нового поколения – УМК (в широком смысле), спроектированный с точки зрения *системно-деятельного, дифференцированного, модульного, когнитивно-визуального, компетентностного* подходов с целью максимального использования их потенциальных возможностей в конкретном дидактическом процессе обучения математике студентов.

Основные компоненты УМК:

- «Спроектированные лекционные занятия» (теоретический блок);
- «Спроектированные практические занятия» (практический блок);
- «Систематический педагогический контроль знаний» (блок контроля знаний).

Используемые технологии:

–методы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы);

–лично ориентированные (развивающие) технологии, основанные на активных (рефлексивно-деятельностных) формах и методах обучения («мозговой штурм», дискуссия, пресс-конференция);

–информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проблемно-исследовательский характер процесса обучения и активизацию самостоятельной работы студентов (структурированные электронные презентации для лекционных занятий, использование аудио-, видеоподдержки учебных занятий, применение специализированных компьютерных программ MicrosoftWord, MicrosoftOfficeExcel, SPSS, MATHCADPROFESSIONAL, MAPLE, MATLAB, POWERPOINT,MS ACCESS, MS VISI).

## **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*Цель самостоятельной работы студентов* – содействие усвоению в полном объеме содержания учебной дисциплины и формирование самостоятельности как личностной черты и важного профессионального качества, сущность которых состоит в умении систематизации, планирования и контроля собственной деятельности. Задача самостоятельной работы студентов – усвоение определенных стандартом знаний, умений и навыков по учебной дисциплине, закрепление и систематизация полученных знаний, их применение при выполнении практических заданий и творческих работ, а также выявление пробелов в системе знаний по учебной дисциплине.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде выполнения внеаудиторных контрольных работ с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по темам, предложенных преподавателем, или выбранным индивидуально.

### **Методы планирования и организации самостоятельной работы студентов**

- анализ учебной программы по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» с целью выделения тематических блоков для самостоятельной работы студентов;
- проработка баланса времени, необходимого для самостоятельной работы студентов с выделенными тематическими блоками;
- структурирование тематических заданий, ориентированных на формирование и развитие компетенций студентов в контексте самостоятельной работы.

## Содержание самостоятельной работы студентов дневной формы обучения

Вид работы	Тематическое содержание	Используемые источники	Количество часов Специальность	
			1-36 0402	1-390202
Углубленное изучение отдельных тем	<p><b>Раздел 1. Теория вероятностей</b></p> <p>-Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>- Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>- Выполнить задания теста.</p> <p>- Выполнить индивидуальное домашнее задание.</p>	1, 3,6, 8, 9,10	12	
	<p><b>Раздел 2. Математическая статистика</b></p> <p>- Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</p> <p>- Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</p> <p>- Работа в командах над заданиями УМК.</p>	1, 2, 3, 8, 9,10	12	
Подготовка к контрольным точкам	<p><b>Рейтинговая контрольная работа №1</b></p>			
	<p><b>Раздел 1. Теория вероятностей</b></p> <p>- Обзор лекционных и практических занятий.</p> <p>- Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме.</p> <p>- Задачи для самоконтроля.</p>	1, 3,6, 8, 9,10	6	

	<p><b>Рейтинговая контрольная работа №2.</b>  <b>Раздел 2. Математическая статистика</b>  - Обзор лекционных и практических занятий.  - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме.  - Задачи для самоконтроля.</p>	1, 2, 3, 8, 9,10	6
Подготовка к экзамену			22
Всего часов			58

**Содержание самостоятельной работы студентов заочной формы обучения (специальность 1-36 04 02 «Промышленная электроника»)**

Вид работы	Тематическое содержание	Используемые источники	Количество часов		
Углубленное изучение отдельных тем	<p><b>Раздел 1. Теория вероятностей</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</li> <li>- Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</li> <li>- Выполнить задания теста.</li> <li>- Выполнить задания по теме в GoogleClassroom</li> </ul>	1, 3,6, 8, 9,10	<p align="center">9</p> <p align="center">11</p> <p align="center">9</p> <p align="center">13</p>		
	<p><b>Раздел 2. Математическая статистика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.</li> <li>- Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.</li> <li>- Выполнить задания по теме в GoogleClassroom</li> </ul>		1, 2, 3, 8, 9,10	<p align="center">9</p> <p align="center">11</p> <p align="center">12</p>	
	Подготовка к экзамену				22
	Всего часов				96

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Используемые *средства диагностики* компетенций:

- устный опрос;
- письменные проверочные работы (миниконтрольные);
- индивидуальное домашнее задание;
- реферат;
- рейтинговая контрольная работа;
- экзамен.

Форма промежуточной аттестации – экзамен. Итоговая экзаменационная отметка (ИЭ) учитывает отметку по результатам текущего контроля (П) и экзаменационную отметку (Э).

Таблица 2. Составляющие итоговой отметки по дисциплине и их весовые коэффициенты

Составляющие итоговой оценки (ИЭ)	k	П	(1-k)	Э
		0,5	Таблицы 2-4	0,5

\*Отметка, полученная студентом на экзамене за письменный/устный ответ по билету. Билет включает 1 теоретический вопрос и 2 практических задания.

Итоговая отметка по дисциплине определяется по формуле:

$$И_{\text{Э}} = 0,5П + 0,5Э.$$

Отметка текущего контроля (П) за семестр определяется как среднеарифметическая величина по результатам мероприятий текущего контроля по формуле:

$$П = (П_1 + П_2) / 2$$

Таблица 3. Составляющие отметки текущего контроля (П) по дисциплине

<i>Промежуточные контрольные мероприятия</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа №1 (П<sub>1</sub>)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа №2. (П<sub>2</sub>)</i>
<b>Содержание контрольного мероприятия – название раздела (модуля)</b>	<b>Раздел 1. Теория вероятностей</b>	<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>
<b>Задания</b>	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач
<b>Отметка контрольных мероприятий (П<sub>1</sub>, П<sub>2</sub>)</b>	Каждый пункт оценивается в 2 балла	1 зад. – 2 балла 2 зад. – 2 балла 3 зад. – 1 балл 4 зад. – 2 балла 5 зад. – 3 балла

## **ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ**

Microsoft Office Excel ver. 2003 и выше, MATHCAD 2000 PROFESSIONAL и выше, MAPLE 12 и выше, MATLAB 5 и выше.



**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И  
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА» С ДРУГИМИ  
ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название учебной дисциплины, изучение с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»	Решение, принятое кафедрой математики и компьютерной безопасности
Метрология и измерения	Кафедра энергетики и электроники	<i>Предложений и замечаний нет</i>	
Инженерное обеспечение надежности	Кафедра энергетики и электроники	<i>Предложений и замечаний нет</i>	

Заведующий кафедрой  
энергетики и электронной техники,  
кандидат технических наук, доцент



Довгяло Д.А.