

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 18.07.2023 17:12:32  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Системы искусственного интел-  
лекта»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

для подготовки бакалавров

по направлению

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

по профилю

**«Системы искусственного интеллекта»**

Санкт-Петербург

2023

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., доцент Малов С.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМ  
28.09.2022, протокол № 2

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФКТИ в, 29.09.2022, протокол № 7

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	АМ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	2
Семестр	4
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Экзамен (курс)	2

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Излагаются основные идеи и методы теории вероятностей и математической статистики: классический способ вычисления вероятности, аксиоматика Колмогорова, независимость событий, полная вероятность событий, теорема Байеса, случайная величина, предельные теоремы теории вероятностей, точечное и интервальное оценивание числовых характеристик, проверка статистических гипотез, а также их приложения.

### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«PROBABILITY THEORY AND MATHEMATICAL STATISTICS»**

We present the exposition of main ideas and methods of the probability theory and mathematical statistics: we discuss the classical approach to evaluate probabilities, Kolmogorov's axiomatic, independent events, total probability and Bayes'; theorem, random variables, limit theorems of the probability theory, point estimates and confidence intervals for numerical characteristics, testing statistical hypothesis and their application.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Рассмотрение методологии математического подхода к анализу естественно-научных задач и проблем из других областей является целью дисциплины.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- овладеть основными понятиями и методами теории вероятностей, математической статистики, соответствующими вычислительными методами;
- уметь читать и использовать литературу по этим областям математики;
- иметь представление о содержательных инженерных и научных задачах, использующих статистические и вероятностные методы;
- овладеть простейшими статистическими и вычислительными приемами, используемыми в инженерной практике.

2. В рамках заявленной цели:

- изучаются вероятностные и статистические законы и закономерности, основные положения и теоремы теории вероятностей и математической статистики, отвечающие им методы расчета;
- формируются представления о содержательных инженерных и научных задачах, использующих статистические и вероятностные методы, а также навыки математического и статистического моделирования;
- осваиваются методы расчета в задачах, связанных с вероятностно-статистическими моделями.

3. Основой освоения дисциплины является приобретение знаний основных методов теории вероятностей и математической статистики, использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике.

4. На основании знаний основных положений и теорем теории вероятностей и

математической статистики формируются умения выбора методов вероятностных и статистических расчетов, умения производить расчеты по выбранным методам.

5. На основании представлений о содержательных инженерных и научных задачах, требующих вероятностного подхода, происходит формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Алгебра и геометрия»

2. «Математический анализ»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Дифференциальные уравнения»

2. «Интеллектуальные технологии и компьютерные инструменты передачи и извлечения знаний»

3. «Логический вывод в системах искусственного интеллекта»

4. «Обработка сигналов»

5. «Современные архитектуры глубоких искусственных нейронных сетей»

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
<i>ОПК-1.1</i>	<i>Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования</i>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			
2	Тема 1. Случайные события и их вероятности	8	12		17
3	Тема 2. Случайные величины, векторы и их распределения	10	8		14
4	Тема 3. Случайные процессы с дискретным временем	4	4		14
5	Тема 4. Задачи оценивания в математической статистике	4	6		16
6	Тема 5. Проверка статистических гипотез	6	4		14
7	Заключение	1		1	
	Итого, ач	34	34	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	История возникновения и развития теории вероятностей и математической статистики. Роль вероятностно-статистических методов в естественнонаучных исследованиях. Определения вероятности до введения аксиоматики Колмогорова. Элементы комбинаторики. Примеры решения задач в рамках этих определений. Парадоксы теории вероятностей.
2	Тема 1. Случайные события и их вероятности	Аксиоматика Колмогорова. Действия над событиями. Основные свойства вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Полиномиальная схема. Предельные теоремы для этих схем.



№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Тема 2. Случайные величины, векторы и их распределения	Случайные величины, векторы, их распределения, функции и плотности распределения. Плотность преобразованной случайной величины и преобразованного случайного вектора. Частные случаи. Числовые характеристики случайных величин и векторов: математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции, ковариационная и корреляционная матрицы. Многомерное нормальное распределение. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Производящие и характеристические функции. Центральная предельная теорема. Условные распределения и условные математические ожидания. Экстремальное свойство условных математических ожиданий. Исследование свойств распределений, часто встречающихся в задачах математической статистики.
4	Тема 3. Случайные процессы с дискретным временем	Определение случайного процесса с дискретным временем. Цепи Маркова и классификация ее состояний. Матрица переходных вероятностей. Возвратность. Эргодическая теорема для цепей Маркова. Финальные вероятности. Приложения цепей Маркова. Случайные блуждания.
5	Тема 4. Задачи оценивания в математической статистике	Описательная статистика. Эмпирический подход к оцениванию. Не-смещенные и состоятельные оценки. Понятие об эффективности оценок. Метод моментов и метод максимального правдоподобия в оценивании. Примеры. Доверительные интервалы. Метод наименьших квадратов. Понятие о линейной регрессии. Понятие о планировании эксперимента.
6	Тема 5. Проверка статистических гипотез	Постановка задачи проверки статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.
7	Заключение	Перспективы применения методов теории вероятностей и математической статистики для решения математических задач.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Введение в теорию вероятностей	2
2. Случайные события и их вероятности	8
3. Случайные величины и их распределения	10
4. Случайные процессы с дискретным временем	4

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
5. Задачи оценивания в математической статистике	6
6. Проверка статистических гипотез	4
Итого	34

#### 4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### 4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

#### 4.6 Индивидуальное домашнее задание

**Тема индивидуального домашнего задания (ИДЗ): «Случайная величина и ее числовые характеристики».**

*Типовой вариант*

Стрелок, имеющий 4 патрона, стреляет по мишени до первого попадания или пока не кончатся патроны. Вероятность промаха при одном выстреле равна 0,7.

**I.** Пусть  $X$  - число промахов. Для случайной величины  $X$  требуется:

- 1) составить закон распределения,
- 2) найти основные числовые характеристики (математическое ожидание, моду, дисперсию, среднее квадратическое отклонение),
- 3) найти функцию распределения,
- 4) построить график функции распределения.

**II.** Пусть  $B$  – событие, состоящее в том, что в результате одного испытания случайная величина  $X$  примет значение, принадлежащее промежутку  $[3; 4]$ . Найти вероятность того, что в  $n=100$  независимых испытаниях событие  $B$  произойдет:

- 1) точно  $k=45$  раз ;

- 2) от  $k_1=40$  до  $k_2=75$  раз;
- 3) не больше, чем  $l=48$  раз;
- 4) не меньше, чем  $l=48$  раз.

*Тема дополнительного ИДЗ для проверки сформированности минимальных навыков решения задач, связанных с основными понятиями теории вероятностей: "Случайные события и вероятности"*

#### Вариант 1

1. При выборе телефонного номера абонент забыл две последние цифры и набрал их наудачу, помня только, что эти цифры нечетные и разные. Найти вероятность того, что номер набран правильно.
2. Бросили игральную кость. Какова вероятность того, что выпало простое число очков, если известно, что число выпавших очков нечетно?
3. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число окажется кратным 2, либо 5, либо тому и другому одновременно.
4. Предположим, что 5% всех мужчин и 0,25 % всех женщин дальтоники. Наугад выбранное лицо страдает дальтонизмом. Какова вероятность того, что это мужчина? (считается, что мужчин и женщин одинаковое число)
5. Имеется общество из 500 человек. Найти вероятность того, что у двух человек день рождения придется на новый год. Считать, что вероятность рождения в фиксированный день равна  $1/365$ .
6. Вероятность появления успеха в каждом из 400 независимых испытаний равна 0.8. Найти такое положительное число  $E$ , что с вероятностью 0.9876 абсолютная величина отклонения частоты появления успеха от его вероятности 0,8 не превысит  $E$ .

#### Вариант 2

1. В лотерее  $n$  билетов, из которых  $m$  выигрышных. Участник лотереи покупает  $k$  билетов. Определить вероятность того, что он выиграет хотя бы один билет.

2. Бросили монету и игральную кость. Определить, зависимы или независимы события:  $A = (\text{выпал «герб»})$ ;  $B = (\text{выпало нечетное число очков})$ .
3. Вероятность того, что в течение одной смены возникнет неполадка станка, равна 0.05. Какова вероятность того, что не произойдет ни одной неполадки за 3 смены?
4. На фабрике, изготавливающей болты, первая машина производит 25%, вторая - 35%, третья - 40 % всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5, 4 и 2 %. А) Какова вероятность того, что случайно выбранный болт дефектный? Б) Случайно выбранный из продукции болт оказался дефектным. Какова вероятность того, что он был произведен первой, второй, третьей машиной?
5. Вероятность того, что любой абонент позвонит на коммутатор в течение часа, равна 0.01. Телефонная станция обслуживает 800 абонентов. Какова вероятность, что в течение часа позвонят 5 абонентов?
6. Сколько нужно произвести опытов с бросанием монеты, чтобы с вероятностью 0.92 можно было ожидать отклонение частоты выпадения «герба» от вероятности 0.5 на абсолютную величину, меньшую, чем 0.01

### Вариант 3

1. Из последовательности чисел  $1, 2, \dots, n$  наудачу выбираются два числа. Какова вероятность, что одно из них меньше  $k$ , а другое больше  $k$ , где  $1 < k < n$  - произвольное целое число?
2. Брошены последовательно три монеты. Определить, зависимы или независимы события:  $A = (\text{выпадение «герба» на 1 монете})$ ;  $B = (\text{выпадение хотя бы 1 «решки»})$ .
3. Два охотника стреляют в волка, причем каждый делает по 1 выстрелу. Для первого охотника вероятность попадания в цель 0.7, для второго - 0.8. Какова вероятность попадания в волка (хотя бы при одном выстреле)? Как изменится результат, если охотники сделают по 2 выстрела?
4. Два стрелка независимо один от другого стреляют по 1 мишени, делая

каждый по 1 выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка 0.8, для второго- 0.4. После стрельбы в мишени обнаружена 1 пробоина. Найти вероятность того, что в мишень попал первый стрелок.

5. Всхожесть семян данного сорта растений оценивается с вероятностью, равной 0.8. Какова вероятность того, что из 5 посеянных семян взойдут не менее 4?
6. Вероятность успеха в каждом из 625 независимых испытаний равна 0.8. Найти вероятность того, что частота появления успеха отклоняется по абсолютной величине от его вероятности не более чем на 0.04

#### **4.7 Доклад**

Доклад не предусмотрен.

#### **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

#### **4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной

дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, и владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	25
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	8
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	7
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>75</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библи.
Основная литература		
1	Бородин, Андрей Николаевич. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Текст] : Учеб. пособие для вузов по нематематическим специальностям / А.Н.Бородин, 2002. -254 с.	181
2	Вентцель, Елена Сергеевна. Задачи и упражнения по теории вероятностей [Текст] : Учеб. пособие для втузов / Е.С.Вентцель, Л.А.Овчаров, 2002. -448 с.	107
3	Даугавет, Александр Игоревич. Математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. И. Даугавет, Е. В. Постников, А. А. Солянин, 2012. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
4	Даугавет, Александр Игоревич. Введение в теорию вероятностей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. И. Даугавет, Е. В. Постников, Н. М. Червинская, 2012. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
5	Сборник задач по математике для втузов. Специальные курсы [Текст] : учеб. пособие для инж.-техн. специальностей вузов / [Э.А. Вуколов [и др.]] ; под ред. А. В. Ефимова, 1984. -607 с.	189
6	Теория вероятностей в примерах и задачах [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Н. Г. Гоголева [и др.], 2017. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
Дополнительная литература		
1	Вентцель, Елена Сергеевна. Теория вероятностей и ее инженерные приложения [Текст] : Учеб.пособие для втузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров, 2003. -459 с.	100
2	Иголинский, Владимир Григорьевич. Случайные процессы и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие / В.Г. Иголинский, Е.В. Постников, 1999. -109 с.	6
3	Методы решения задач по теории вероятностей (непрерывные распределения) [Электронный ресурс] : метод. указания к решению задач / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2008. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
4	Методы решения задач по теории вероятностей (дискретные распределения) [Текст] : метод. указания к решению задач / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2007. -31 с	неогр.

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Работа с пакетом R <a href="https://www.r-project.org/">https://www.r-project.org/</a>
2	Студенческая лаборатория кафедры АМ СПбГЭТУ «ЛЭТИ» по математическому моделированию. <a href="https://docs.google.com/document/d/1Rik2wytBhtEYLkVfE3qSuGczAoWqDMPeh_aTRTcAGPs/edit">https://docs.google.com/document/d/1Rik2wytBhtEYLkVfE3qSuGczAoWqDMPeh_aTRTcAGPs/edit</a>
3	Ивченко Г. И. , Медведев Ю. И. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА <a href="https://www.hse.ru/data/2013/11/23/1337320665/MatStat.pdf">https://www.hse.ru/data/2013/11/23/1337320665/MatStat.pdf</a>
4	Чернова Н. И. Математическая статистика <a href="https://tvims.nsu.ru/chernova/ms/ms_nsu07.pdf">https://tvims.nsu.ru/chernova/ms/ms_nsu07.pdf</a>

## 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10650>



## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

#### Экзамен

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

## Особенности допуска

Студент допускается к экзамену, если за текущий контроль в семестре набрано не менее 60% из возможных баллов за текущий контроль.

Экзаменационный билет содержит 2 теоретических и 1 практический вопрос. Оценка по итогам экзамена выставляется как средний балл, полученный за ответы по всем экзаменационным вопросам.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Вероятностное пространство. Аксиоматика А.Н.Колмогорова.
2	Типы вероятностных пространств.
3	Случайные события. Операции над событиями. Теорема сложения.
4	Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
5	Независимые испытания.
6	Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики.
7	Абсолютно-непрерывная случайная величина и ее числовые характеристики.
8	Дискретный случайный вектор. Мат. ожидание и ковариационная матрица.
9	Абсолютно-непрерывный случайный вектор. Мат. ожидание и ковариационная матрица.
10	Корреляционная матрица случайного вектора. Коэффициент корреляции двух случайных величин.
11	Независимость случайных величин.
12	Распределение суммы двух случайных величин.
13	Основные свойства математического ожидания.
14	Основные свойства дисперсии.
15	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.
16	Нормальное распределение. Равномерное распределение.
17	Распределения "Хи-квадрат" и Стьюдента.
18	Многомерное нормальное распределение.
19	Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
20	Закон больших чисел.
21	Неравенство Чебышева.
22	Центральная предельная теорема.
23	Основные понятия мат. статистики.
24	Характеристики точечных оценок.
25	Метод выборочных моментов оценивания параметров распределений.

26	Метод максимального правдоподобия.
27	Метод наименьших квадратов.
28	Неравенство Рао-Крамера.
29	Построение доверительных интервалов для оценок параметров распределений.
30	Построение доверительных интервалов для оценок мат. ожидания и дисперсии нормальной СВ.
31	Задача проверки статистических гипотез.
32	Проверка гипотезы о полиномиальном распределении.
33	Критерий согласия “Хи-квадрат” Пирсона.
34	Критерий ”Хи-квадрат” проверки независимости двух групп признаков.
35	Проверка гипотезы о равенстве мат. ожиданий двух нормальных СВ.
36	Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных СВ.
37	Проверка гипотезы об однородности двух выборок по критерию знаков.
38	Лемма Неймана-Пирсона.

### Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

---

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика** ФК-  
 ТИ

1. Случайные события. Операции над событиями. Теорема сложения.
2. Проверка гипотезы об однородности двух выборок по критерию знаков.
3. Задача.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.Н. Поздняков

**Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ**

**Непосредственный подсчет вероятностей событий.**

Контрольная работа содержит 4 задачи по темам: классическая вероятность, условная вероятность, формулы полной вероятности и Байеса, испытания Бернулли.

### **Пример варианта контрольной работы**

1. В партии из 44 изделий 6 бракованных. Наудачу извлекается 5 изделий и проверяется их качество. Какова вероятность того, что среди пяти проверенных не менее двух бракованных.

2. Стрелок стреляет по мишени 10 раз. Вероятность попадания в мишень в одном выстреле 0,6. Найти вероятность события – в мишени не менее трех попаданий.

3. В урне 3 белых и три черных шара. Из урны вынимают по одному шару без возвращения, пока не вынут белый шар. После этого снова вынимают один шар. Какова вероятность того, что этот шар белый.

4. Три станка выпускают одинаковые детали, первый – 20% от общего числа, второй – 30%, и третий 50%. Процент брака составляет: для первого станка 1%, для второго станка – 3%, для третьего – 6%. Наудачу взятая деталь оказалась бракованной. Какова вероятность того, что она изготовлена на третьем станке.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Тема 1. Случайные события и их вероятности	
2		
3		
4		
5		Контрольная работа
6	Тема 2. Случайные величины, векторы и их распределения	
7		
8		
9		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
10	Тема 3. Случайные процессы с дискретным временем	
11		Практическая работа
12	Тема 4. Задачи оценивания в математической статистике	
13		
14		Практическая работа

### 6.4 Методика текущего контроля

#### на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости.

#### на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- выполнение контрольной работы,
- выполнение ИДЗ,
- оценка непосредственной практической работы в ходе проведения практических занятий. Для которой студенты привлекаются к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д.

*Тема контрольной работы: "Непосредственный подсчет вероятностей событий".*

Контрольная работа содержит не менее 4-х задач по темам: классическая вероятность, условная вероятность, формулы полной вероятности и Байеса, ис-

пытания Бернулли. Рассчитана на 2 ак. часа. Оформление решений контрольной работы предусмотрено по принятым в СПбГЭТУ "ЛЭТИ" нормам.

#### *Критерии оценки результатов контрольной работы*

За каждую полностью решенную задачу ставится полный предусмотренный балл. Если ход решения правильный, но допущены незначительные ошибки, задача оценивается в 75% от балла, если ошибки существенны, то 50% от полного балла.

Зачет по контрольной работе ставится, если набрано не менее половины из возможных баллов.

- выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ).

*Тема индивидуального домашнего задания (ИДЗ): «Случайная величина и ее числовые характеристики».*

#### *Критерии оценки ИДЗ*

Каждый из следующих параметров оценивается в 20% от полного балла:

- 1) Верно найден недостающий параметр в законе распределения.
- 2) Правильно построены графики плотности и\или интегральной функции распределения.
- 3) Правильно найдено математическое ожидание и дисперсия СВ.
- 4) Верно построен закон распределения (плотность распределения) функции от данной СВ.
- 5) Правильно найдены характеристики функции от данной СВ.

ИДЗ считается выполненным, если набрано не менее 60% из возможных баллов. Оформление решений предусмотрено по принятым в СПбГЭТУ "ЛЭТИ" нормам.

Студент допускается к экзамену, если за текущий контроль в семестре

набрано не менее 60% из возможных баллов.

### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска	
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска	
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше



## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>