

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН  
09.00.00 «Информатика и вычислительная  
техника»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Наименование дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

### Рекомендуется для направления подготовки

09.03.03 — Прикладная информатика

*(указываются код и наименования направления(ий) подготовки (специальности (ей) и/или профилей (специализаций))*

### Направленность программы

Теория вероятностей и математическая статистика

*(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))*

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

*(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ОС ВО РУДН)*

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов профессиональных компетенции в области формализации задач с использованием методов теории вероятностей и математической статистики.

Для достижения цели решаются следующие задачи:

- исследование различных определений вероятности, включая понятие условной вероятности;
- исследование дискретных и непрерывных случайных величин, включая их распределения, характеристики, преобразования;
- исследование предельных теорем теории вероятностей;
- исследование методов оценки неизвестных параметров, проверки статистических гипотез.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
	-	-	
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1, ОПК-6	- Дискретная математика и комбинаторные алгоритмы, - Математическая логика и теория алгоритмов - Теория конечных графов	- Математическое моделирование - Модели для анализа качества сетей следующего поколения - Анализ производительности сетей подвижной связи
Профессиональные компетенции			
	-	-	-

ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-6 — Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1; ОПК-6.

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

- ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
- ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
- ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

- ОПК-6.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования
- ОПК-6.2 Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий
- ОПК-6.3 Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** различные определения вероятности, включая понятие условной вероятности; дискретные и непрерывные случайные величины, их распределения

**Уметь:** рассчитывать характеристики и преобразования дискретных и непрерывных случайных величин; применять предельные теоремы теории вероятностей; применять методы оценки неизвестных параметров, проверки статистических гипотез

**Владеть:** способностью использовать и применять теоретические и практические знания в области теории вероятностей и математической статистики

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр (модуль)	Семестр (модуль)
		1 (модуль 2)	2 (модуль 1)
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	108	54	54
В том числе:	-	-	-
<i>Лекции</i>	36	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	72	36	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	180	90	90
Общая трудоемкость, час	288	144	144
зач. ед.	8	4	4

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Раздел 1: Теория вероятностей (часть 1)	Тема 1: Вероятностное пространство Тема 2: Классическая и геометрическая вероятности Тема 3: Условная вероятность. Независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса Тема 4: Схема Бернулли Тема 5: Случайные величины и их распределения Тема 6: Многомерные случайные величины и их свойства Тема 7: Числовые характеристики случайных величин Тема 8: Предельные теоремы теории вероятностей
2.	Раздел 2: Теория вероятностей (часть 2)	Тема 1: Многомерные случайные величины и их свойства Тема 2: Числовые характеристики случайных величин Тема 3: Предельные теоремы теории вероятностей
3.	Раздел 3: Математическая статистика	Тема 1: Общие сведения математической статистики Тема 2: Оценки неизвестных параметров Тема 3: Проверка статистических гипотез Тема 4: Некоторые задачи, связанные с нормальными выборками

### 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Раздел 1: Теория вероятностей (часть 1)	18	36	-	-	90	144
2.	Раздел 2: Теория вероятностей (часть 2)	14	28	-	-	57	99
3.	Раздел 3: Математическая статистика	4	8	-	-	33	45

### 6. Лабораторный практикум (при наличии)

Не предусмотрено.

### 7. Практические занятия (семинары) (при наличии)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Определение вероятностного пространства и расчет вероятностей событий	18
2.	1	Определение и задание случайных величин, функции распределения, ряда распределения и плотности	18
3.	2	Расчет характеристик и характеристических преобразований случайных величин	28
4.	3	Статистический анализ выборки	8

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная учебная аудитория или учебная аудитория с возможностью использования проектора и компьютерной техники для занятий по представлению презентационных материалов. Учебная аудитория с меловой или маркерной доской для проведения практических занятий, консультаций, промежуточного и рубежного контроля знаний. Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися практических заданий и проведения самостоятельной работы, компьютерного тестирования (при необходимости).

## **9. Информационное обеспечение дисциплины**

а) программное обеспечение

- ОС Windows, MS Office (программа корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions), браузер Firefox (лицензия MPL-2.0) или браузер Chrome (лицензия Google Chrome Terms of Service); Adobe Reader (Adobe Software License Agreement),
- ОС Linux, офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0), ПО для просмотра pdf (например, evince (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)).

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- телекоммуникационная учебно-информационная система (ТУИС) РУДН <http://esystem.pfur.ru/>
- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>

## **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

а) основная литература

1. Теория вероятностей и математическая статистика [текст] : Учебное пособие / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. - М. : Физматлит, 2005. - 295 с. : ил. - ISBN 5-9221-0633-3 : 153.00.
2. Малугин, В. А. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06964-8.
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9.
4. Зарядов И.С., Козырев Д.В., Милованова Т.А., Разумчик Р.В. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2013

б) дополнительная литература

1. Курс теории вероятностей [текст] : Учебник / Б.В. Гнеденко. – отдельное издание. - М.: Едиториал УРСС, 2019. - 456 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-9710-6591-3
2. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : Учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. - 9-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2003. - 479 с. : ил. - ISBN 5-06-004214-6
3. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : Учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. - 11-е изд., стереотип. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6505-6.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 11.1. Перечень домашних заданий по темам

По сборнику задач

Зарядов И.С., Козырев Д.В., Милованова Т.А., Разумчик Р.В. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2013

### 11.2. Требования к написанию рефератов, курсовых работ

Рефераты и курсовые работы не предусмотрены

### 11.3. Перечень информационных источников по изучению разделов курса

См. п.10.

### 11.4. Методические указания для студента, слушателя с указанием компетенций, которые получают студенты в процессе самостоятельной работы

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Методические указания	Компетенции
1.	Домашнее задание	Домашнее задание оформляется в тетрадях или в электронном виде	ОПК-1, ОПК-6
2.	Подготовка к промежуточной аттестации	Рекомендуется подготовка по перечню вопросов итоговой аттестации по курсу (см. ФОС) и по практическим работам (см. п.7).	ОПК-1, ОПК-6

## 12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.  
Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

### Разработчик:

доцент кафедры прикладной информатики и теории вероятностей, к.ф.-м.н., доц.

**Заведующий кафедрой** прикладной информатики и теории вероятностей, д.т.н., проф.

### Руководитель программы

Заведующий кафедрой информационных технологий, д.ф.-м.н.

И.А. Кочеткова

К.Е. Самуйлов

Ю.Н. Орлов

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»*

*Факультет физико-математических и естественных наук*

*Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей*

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятностей и математическая статистика

(наименование дисциплины)

09.03.03 — Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки)

бакалавр

Квалификация (степень) выпускник

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление: 09.03.03 — Прикладная информатика

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы					Баллы темы	Баллы раздела
			Аудиторная работа		Самост. работа		Экзамен		
			Выполн. КР1	Выполн. КР2	Выполн. ЛЗ1	Выполн. ДЗ2			
ОПК-1; ОПК-6.	Раздел 1: Теория вероятностей (часть 1)	Тема 1: Вероятностное пространство Тема 2: Классическая и геометрическая вероятности Тема 3: Условная вероятность. Независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса Тема 4: Схема Бернулли Тема 5: Случайные величины и их распределения Тема 6: Многомерные случайные величины и их свойства Тема 7: Числовые характеристики случайных величин Тема 8: Предельные теоремы теории вероятностей	20	20	20	20	20	100	100
		<b>ИТОГО (семестр 3):</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
ОПК-1; ОПК-6.	Раздел 2: Теория вероятностей (часть 2)	Тема 1: Многомерные случайные величины и их свойства Тема 2: Числовые характеристики случайных величин Тема 3: Предельные теоремы теории вероятностей	10	10	20		10	50	50
ОПК-1; ОПК-6.	Раздел 3: Математическая статистика	Тема 1: Общие сведения математической статистики Тема 2: Оценки неизвестных параметров Тема 3: Проверка статистических гипотез Тема 4: Некоторые задачи, связанные с нормальными выборками	10	10		20	10	50	50
		<b>ИТОГО (семестр 4):</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>100</b>



Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПК-1; ОПК-6.  
(в соответствии с ОС ВО РУДН)

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

- ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
- ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
- ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

- ОПК-6.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования
- ОПК-6.2 Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий
- ОПК-6.3 Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

# Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

## 1. Сводная оценочная таблица дисциплины

Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы					Баллы темы	Баллы раздела
		Аудиторная работа		Самост. работа		Экзамен		
		Выполн. КР1	Выполн. КР2	Выполн.	Выполн. т.р.			
Раздел 1: Теория вероятностей (часть 1)	Тема 1: Вероятностное пространство Тема 2: Классическая и геометрическая вероятности Тема 3: Условная вероятность. Независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса Тема 4: Схема Бернулли Тема 5: Случайные величины и их распределения Тема 6: Многомерные случайные величины и их свойства Тема 7: Числовые характеристики случайных величин Тема 8: Предельные теоремы теории вероятностей	20	20	20	20	20	100	100
	ИТОГО (семестр 3):	20	20	20	20	20	100	100
	Тема 1: Многомерные случайные величины и их свойства Тема 2: Числовые характеристики случайных величин Тема 3: Предельные теоремы теории вероятностей	10	10	20		10	50	50
Раздел 3: Математическая статистика	Тема 1: Общие сведения математической статистики Тема 2: Оценки неизвестных параметров Тема 3: Проверка статистических гипотез Тема 4: Некоторые задачи, связанные с нормальными выборками	10	10		20	10	50	50
	ИТОГО (семестр 4):	20	20	20	20	20	100	100

## Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

## Правила применения БРС

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если обучающийся набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Обучающийся не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия обучающегося, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом обучающийся за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении обучающимся дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов. По решению преподавателя предыдущие баллы, полученные обучающимся по учебным заданиям, могут быть аннулированы.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
6. Время, которое отводится обучающемуся на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершение отведенного времени обучающийся должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и практических занятий) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни обучающегося, что подтверждается наличием у него медицинской справки, предоставляемой преподавателю не позднее двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления обучающегося в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие обучающегося на контрольном мероприятии признается не уважительным.
9. Обучающийся допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.
10. Если в итоге за семестр обучающийся получил менее 51 балла, то ему разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путем повторного однократного выполнения предусмотренных контрольных мероприятий (пересдача), при этом по усмотрению преподавателя аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится по согласованию с деканатом.

## Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i><b>Аудиторная работа</b></i>			
1	Контрольная работа	Средство контроля, организованное как аудиторное занятие, на котором обучающимся необходимо самостоятельно продемонстрировать усвоение учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины.	Комплект заданий для контрольных работ
2	Экзамен	Оценка работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.	Комплект заданий для экзамена
<i><b>Самостоятельная работа</b></i>			
1	Выполнение домашних заданий	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых домашних заданий

## Критерии оценки по дисциплине

Баллы БРС	Шкала оценивания
95 - 100 зачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• полное выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>• высокий уровень культуры выполнения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>• активное участие в мероприятиях, предусмотренных программой дисциплины</li> <li>• оформление отчетных материалов по мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в строгом соответствии с требованиями программы дисциплины</li> <li>• систематизированные, глубокие и полные навыки и компетенции по всем разделам программы дисциплины</li> <li>• безупречное владение информационным обеспечением дисциплины, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> <li>• полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины</li> </ul>
86 - 94 зачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• полное выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>• высокий уровень культуры выполнения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>• участие в мероприятиях, предусмотренных программой дисциплины</li> <li>• оформление отчетных материалов по мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в строгом соответствии с требованиями программы дисциплины</li> <li>• систематизированные, глубокие и полные навыки и компетенции по всем разделам программы дисциплины</li> <li>• безупречное владение информационным обеспечением дисциплины, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> <li>• полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины</li> </ul>
69 - 85 зачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>• высокий уровень культуры выполнения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>• участие в мероприятиях, предусмотренных программой дисциплины</li> <li>• оформление отчетных материалов по мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с требованиями программы дисциплины</li> <li>• систематизированные, глубокие и полные навыки и компетенции по всем разделам программы дисциплины</li> <li>• владение информационным обеспечением дисциплины, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> <li>• полное усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины</li> </ul>

61 - 68 зачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• неполное выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>• невысокий уровень культуры выполнения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>• оформление отчетных материалов по мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в неполном соответствии с требованиями программы дисциплины</li> <li>• полные навыки и компетенции по большинству разделов программы дисциплины</li> <li>• владение информационным обеспечением дисциплины, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> <li>• усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины</li> </ul>
51 - 60 зачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• неполное выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>• низкий уровень культуры выполнения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>• оформление отчетных материалов по мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации не в соответствии с требованиями программы дисциплины</li> <li>• достаточно полные навыки и компетенции по некоторым разделам программы дисциплины</li> <li>• владение информационным обеспечением дисциплины, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> <li>• частичное усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины</li> </ul>
31 - 50 незачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>• недостаточные навыки и компетенции по разделам программы дисциплины</li> <li>• слабое владение информационным обеспечением дисциплины, неумение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> <li>• слабое усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины</li> </ul>
0 - 30 незачет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</li> <li>• отсутствие навыков и компетенций по разделам программы дисциплины</li> </ul>

## Комплект заданий для контрольных работ

1. Пространство элементарных исходов. События, действия над ними. Сигма-алгебра событий
2. Классическая вероятность. Элементы комбинаторики в теории вероятностей. Геометрическая вероятность
3. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса
4. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Формулы Муавра-Лапласа. Теорема Бернулли. Полиномиальная схема.
5. Случайная величина. Функция распределения случайной величины
6. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины
7. Функции от случайной величины
8. Двумерная случайная величина. Совместная функция распределения
9. Дискретные двумерные случайные величины. Непрерывные двумерные случайные величины
10. Условные распределения. Независимые случайные величины
11. Функции от многомерных случайных величин
12. Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания
13. Дисперсия. Моменты высших порядков. Ковариация и корреляция случайных величин
14. Условное математическое ожидание. Регрессия
15. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Усиленный закон больших чисел
16. Характеристическая функция. Центральная предельная теорема
17. Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики. Простейшие статистические преобразования. Основные распределения математической статистики
18. Статистические оценки и их свойства. Достаточные оценки. Метод моментов. Доверительные интервалы
19. Статистическая гипотеза. Критерий. Простые гипотезы. Однопараметрические гипотезы
20. Некоторые задачи, связанные с нормальными выборками. Метод наименьших квадратов

### Критерии оценки:

- выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
- уровень культуры выполнения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
- участие в мероприятиях, предусмотренных программой дисциплины
- оформление отчетных материалов по мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в строгом соответствии с требованиями программы дисциплины
- владение информационным обеспечением дисциплины, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины

## **Перечень вопросов итоговой аттестации по курсу**

1. Пространство элементарных исходов. События, действия над ними. Сигма-алгебра событий
2. Классическая вероятность. Элементы комбинаторики в теории вероятностей. Геометрическая вероятность
3. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса
4. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Формулы Муавра-Лапласа. Теорема Бернулли. Полиномиальная схема.
5. Случайная величина. Функция распределения случайной величины
6. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины
7. Функции от случайной величины
8. Двумерная случайная величина. Совместная функция распределения
9. Дискретные двумерные случайные величины. Непрерывные двумерные случайные величины
10. Условные распределения. Независимые случайные величины
11. Функции от многомерных случайных величин
12. Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания
13. Дисперсия. Моменты высших порядков. Ковариация и корреляция случайных величин
14. Условное математическое ожидание. Регрессия
15. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Усиленный закон больших чисел
16. Характеристическая функция. Центральная предельная теорема
17. Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики. Простейшие статистические преобразования. Основные распределения математической статистики
18. Статистические оценки и их свойства. Достаточные оценки. Метод моментов. Доверительные интервалы
19. Статистическая гипотеза. Критерий. Простые гипотезы. Однопараметрические гипотезы
20. Некоторые задачи, связанные с нормальными выборками. Метод наименьших квадратов



# Комплект заданий для экзамена

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Случайная величина. Функция распределения случайной величины
2. Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики. Простейшие статистические преобразования. Основные распределения математической статистики

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания
2. Статистические оценки и их свойства. Достаточные оценки. Метод моментов. Доверительные интервалы

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Усиленный закон больших чисел
2. Статистическая гипотеза. Критерий. Простые гипотезы. Однопараметрические гипотезы

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Условная вероятность и ее свойства. Формула умножения вероятностей.
2. Функция от случайной величины. Случай монотонной и линейной функции.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Независимость событий попарно и в совокупности. Пример событий, независимых попарно, но зависимых в совокупности.
2. Теорема Пуассона (с доказательством) и правила ее применения).

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Формула полной вероятности (с выводом). Формула Байеса (с доказательством).
2. Метод Монте-Карло вычисления кратных интегралов.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Схема Бернулли, формула Бернулли (вывод формулы). Полиномиальная схема.
2. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и ее свойства (с доказательством). Равномерное, экспоненциальное, нормальное, гамма-распределения.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Гипергеометрическая схема.
2. Теорема Бернулли (слабый закон больших чисел, с доказательством).

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Классическое определение вероятности. Статистики Бозе-Эйнштейна, Ферми-Дирака, Максвелла-Больцмана

2. Теорема Бернулли (слабый закон больших чисел, с доказательством).

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1. Пространство элементарных исходов. События, действия над ними. Алгебра и сигма-алгебра событий.
2. Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Биномиальное, пуассоновское, геометрическое распределения.

Критерии оценки:

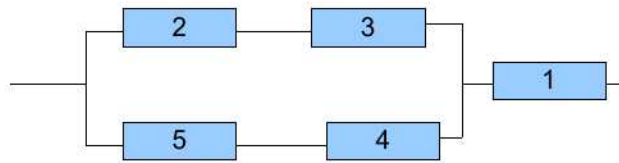
Первый вопрос в экзаменационном билете из первого раздела, второй вопрос в экзаменационном билете из второго раздела. Оценивается полнота и правильность ответа на вопрос, за ответ на каждый вопрос можно максимально получить 10 баллов.

# Образцы вариантов для контрольных работ

по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика  
(наименование дисциплины)

## Контрольная работа № 1.

1. Брошены два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях — нечетная, причем на грани хотя бы одного из кубиков появится тройка. (4 балла)
2. Найдите вероятность того, что сумма двух чисел из отрезка  $[-1; 1]$  больше нуля, а их произведение — отрицательно. (6 баллов)
3. Событие  $A_i = \{\text{отказ } i\text{-го блока устройства}\}$ ,  $P(A_i) = p_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ). Даны вероятности  $p_1 = p_3 = 0,2$ ;  $p_2 = p_4 = p_5 = 0,3$ . Выразить событие  $A = \{\text{отказ всего устройства}\}$  и найти его вероятность. (6 баллов)



4. Имеется пять урн. В 1-й, 2-й и 3-й урнах находится по 2 белых и 3 черных шара; в 4 и 5 урнах — по 1 белому и 1 черному. Случайно выбирается урна и из нее вынимается шар. Он оказался белый. Какова вероятность того, что выбрана 4-я или 5-я урна? (4 балла)

### **Критерии оценки:**

Оценивается полнота и правильность решения каждой задачи. Максимальное число баллов, которое можно получить за первую задачу — 4 балла, за вторую 6 баллов, за третью — 6 баллов, за четвертую — 4 балла.

## Контрольная работа № 2.

1. Подброшены две игральные кости. Рассматривается случайная величина  $\xi$  — сумма выпавших очков.
  - 1) Построить ряд распределения случайной величины  $\xi$ . (2 балла)
  - 2) Найти функцию распределения с. в.  $\xi$  и построить ее график. (4 балла)
  - 3) Найти распределение новой случайной величины  $\mu = |\xi - 6|$ . (4 балла)
2. Непрерывная случайная величина  $\xi$  задана плотностью распределения  $p_\xi(x)$ :
$$p_\xi(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ axe^{-4x^2}, & x > 0 \end{cases}$$
  - 1) Найти значение константы  $a$ . (5 баллов)
  - 2) Найти функцию распределения  $F_\xi(x)$  и построить ее график. (5 баллов)

### **Критерии оценки:**

Оценивается полнота и правильность решения каждой задачи. Максимальное число баллов, которое можно получить за первую задачу — 10 баллов, за вторую 10 баллов.

### Контрольная работа № 3.

#### Вариант 1.

**Задача 1. (10 баллов)** Распределение дискретной двумерной случайной величины  $(\xi_1; \xi_2)$  задано таблицей:

$\xi_1$	$\xi_2$	-1	0	1
-1	-1	0,12	0,14	0,2
2	2	0,25	0,15	0,14

1. Найдите значения совместной функции распределения  $F_{\xi_1 \xi_2}(x_1; x_2)$  в точке  $(-1; 0)$ . **(5 баллов)**

2. Найдите частные распределения случайных величин  $\xi_1$  и  $\xi_2$ . **(5 баллов)**

**Задача 2. (10 баллов)** Плотность распределения непрерывной двумерной случайной

величины  $(\xi_1; \xi_2)$  имеет вид  $p_{\xi_1 \xi_2}(x_1; x_2) = \begin{cases} 0, & (x_1; x_2) \in D, \end{cases}$  где область D ограничена линиями  $x_2 = x_1^2$ ,  $x_2 = 0$  и  $x_1 = 2$ .

3. Найдите значение постоянной C. **(5 баллов)**

4. Найдите значения совместной функции распределения  $F_{\xi_1 \xi_2}(x_1; x_2)$  в точке  $(3; 1)$ . **(5 баллов)**

#### **Критерии оценки:**

Оценивается полнота и правильность решения каждой задачи. Максимальное число баллов, которое можно получить за первую задачу – 10 баллов, за вторую 10 баллов.

### Контрольная работа № 4.

№ 1

Дана выборка:

7	3	6	4	5
4	4	7	5	6
4	4	4	5	6
5	6	6	5	6
7	5	3	4	5
4	6	4	6	5
7	5	5	6	6
7	6	2	6	2
6	9	5	3	5
6	5	7	6	6

Найти:

- Минимальный и максимальный элемент выборки, размах выборки, полигон частот **(2 балла)**
- Вариационный и статистический ряды, гистограмму **(2 балла)**
- Медиану, первый и третий квартили выборки **(2 балла)**
- Выборочные характеристики (выборочное среднее и две дисперсии) **(1 балл)**
- Составить эмпирическую функцию распределения и построить ее график **(3 балла)**

№ 2

При условии равномерного распределения случайной величины X произведена выборка:

$X_i$	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25
-------	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

$n_i$	14	21	25	18	13	19	14	25	18	20
-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Найти оценку параметров  $a$  и  $b$  по методу моментов. (10 баллов)

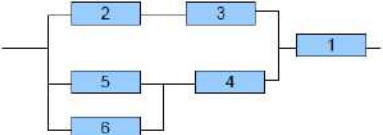
**Критерии оценки:**

Оценивается полнота и правильность решения каждой задачи. Максимальное число баллов, которое можно получить за первую задачу – 10 баллов, за вторую – 10 баллов.

## Комплект заданий для выполнения домашней работы

по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика  
(наименование дисциплины)

- Найдите вероятность того, что произведение двух последних цифр номера автомобиля:
  - Равно  $n$ ; (1 балл)
  - Больше  $n$ ; (1 балл)
  - Меньше  $n$ ; (1 балл)
  - Заключено в промежутке  $[n_1; n_2]$ . (1 балл)
- В треугольник с вершинами в точках  $(a_1; b_1)$ ,  $(a_2; b_2)$  и  $(a_3; b_3)$  в соответствии с принципом геометрической вероятности бросается точка. Обозначим через  $\xi$  и  $\eta$  координаты этой точки. Вычислите вероятность того, что квадратное уравнение  $x^2 + 2(\xi - c)x + d\eta + f = 0$  будет иметь действительные корни. (2 балла)
- Из двух урн, в каждой из которых находятся  $n$  шаров с написанных на них числами от 1 до  $n$ , наудачу извлекается по одному шару. Событие  $A$  — сумма чисел, написанных на выбранных шарах, делится на  $m$ , событие  $B$  — произведение этих чисел больше  $k$ . Определите условные вероятности  $P(A|B)$  и  $P(B|A)$ . Являются ли события  $A$  и  $B$  независимыми? (2 балла)
- Система надежности состоит из 6 элементов и имеет заданную структурную схему. События  $A_i, i=1, \dots, 6$ , — отказы элементов за заданный промежуток времени.
- Выразите через события  $A_i$  события  $A$  и  $\bar{A}$ , где  $A$  — отказ всей системы за заданный промежуток времени.
- Считая, что события  $A_i$  независимы в совокупности и имеют вероятности  $P(A_i) = p_i, i=1, \dots, 6$ , вычислите вероятность события  $A$ . (3 балла)

№ задачи	Данные
1.	$n=15; n_1=40; n_2=81.$
2.	$(a_1; b_1)=(-4; 5); (a_2; b_2)=(-4; 2); (a_3; b_3)=(-1; 3); c = -3; d = 1; f = -3.$
3.	$n=12; m=3; k=11.$
4.	$p_1=0,2, p_2=0,1, p_3=0,3, p_4=0,4, p_5=0,6, p_6=0,5.$ 

- Вероятность правильной передачи символа по каналу связи равна  $p$ , причем известно, что каждый символ искажается независимо от остальных. Случайная величина  $\xi$  — число правильно переданных символов в сообщении из  $n$  символов. Найдите:

- Ряд распределения случайной величины  $\xi$ . (1 балл)
  - Функцию распределения случайной величины  $\xi$  и постройте ее график. (1 балл)
  - Вероятность попадания случайной величины  $\xi$  в интервал  $(x_1, x_2]$ . (1 балл)
  - Найдите ряд распределения случайных величин  $\eta = a(\xi - b)^2 + c$  (1 балл)
8. Непрерывная случайная величина  $\xi$  имеет плотность распределения  $p(x)$ . Найдите:
- Константу  $A$  (2 балла)

№ задачи	Данные
1.	$n = 6, \quad p = 0,7, \quad x_1 = 2, \quad x_2 = 4$ $a = -2, \quad b = 1, \quad c = 3.$
2.	$p(x) = \begin{cases} Ax^4, & -1 < x \leq 1, \\ 0, & x \leq -1, x > 1. \end{cases}$

9. Дискретная двумерная случайная величина  $(\xi, \eta)$  задана рядом распределения.

$\xi \setminus \eta$	2	3	5
3	0,04	0,14	0,13
7	0,16	0,32	0,21

Найдите:

- ряды распределения случайных величин  $\xi$  и  $\eta$ ; (1 балл)
- математическое ожидание и дисперсию случайной величины  
 $\mu = \eta - \xi^2 - 30$ ; (1 балл)
- ковариацию случайных величин  $\xi$  и  $\eta$ . (1 балл)

### Критерии оценки:

Домашнее задание оценивается из 20 баллов. Преподаватель по желанию может задавать вопросы студенту по сданным решенным задачам оценивать правильность и полноту ответов на вопросы.