

Документ подписан простой электронной Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 08.04.2026 15:40:42 Уникальный программный код: 04c19ed8bfb98f7b6cb77a48cb9a8788b8322337	Рабочая программа дисциплины "Практикум по теории вероятностей" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

### Практикум по теории вероятностей

Направление подготовки (специальность)

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина предназначена для более глубокого и тщательного изучения основных результатов и методов теории вероятностей в сравнении с основным курсом.

Задачами освоения дисциплины являются:

- повышение уровня математической грамотности и математической культуры студентов;
- знакомство с областью применения теории вероятностей и методами решения задач;
- развитие у студентов способности ориентироваться в методах, применяемых для решения различных
- создание целостной картины изучаемого предмета и понимания взаимосвязи между теоретическими результатами и практическими задачами.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения.

УК-4.3. Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок; о способах планирования и организации исследований.

ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам.

ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.03.ДВ.01.02.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать математической подготовкой, предусматривающей владение основными навыками и понятиями математического анализа, аналитической геометрии, алгебры, а также

Теория графов (научный семинар)

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания по данной дисциплине необходимы при изучении математической статистики, методов обработки статистической информации и т.п., а также могут оказаться полезными в научно-исследовательской работе студентов.

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)**

#### Знать:

правила и принципы деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации.

#### Уметь:

осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения.

#### Владеть:

навыками делового общения на государственном языке Российской Федерации.



**ПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, при проведении научно-исследовательских разработок**

**Знать:**

об основных методах проведения научно-исследовательских разработок; о способах планирования и организации исследований.

**Уметь:**

проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам.

**Владеть:**

навыками проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	правила и принципы деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации;
3.1.2	основные методы проведения научно-исследовательских разработок.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения;
3.2.2	проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	делового общения на государственном языке Российской Федерации;
3.3.2	навыками проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 108	Виды контроля в семестрах: экзамены 5
в том числе :	
аудиторные занятия : 34	
самостоятельная работа : 43,7	
часов на контроль : 27	
контактная работа: 37,3	
ИКР: 3,3	

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Вероятностные схемы. Условная вероятность</b>			
1.1	Элементы комбинаторики /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.2	Классическая вероятность /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.3	Условная вероятность. Независимые события /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.4	Формула полной вероятности. Формула Байеса /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3



Рабочая программа дисциплины "Практикум по теории вероятностей" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

1.5	Контрольная работа. Схема Бернулли /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.6	Геометрическая вероятность /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.7	Контрольная работа по разделу 1 /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.8	Вероятностные схемы. Условная вероятность /Ср/	5	9,4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 2. Случайные величины</b>				
2.1	Дискретные случайные величины /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.2	Абсолютно непрерывные случайные величины /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.3	Контрольная работа. Функция случайной величины /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.4	Контрольная работа по разделу 2 /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.5	Случайные величины /Ср/	5	15	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 3. Случайные векторы</b>				
3.1	Дискретные случайные векторы. Ковариация, независимость, восстановление распределения каждой компоненты, моменты. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.2	Абсолютно непрерывные случайные векторы /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.3	Функция случайного вектора /Лек/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.4	Контрольная работа по разделу 3 /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.5	Случайные векторы /Ср/	5	19,3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 4. Иная контактная работа</b>				
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	3,3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Контрольная работа
2. Вопросы к экзамену

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Дисциплиной предусмотрены контрольные работы по темам "Вероятностные схемы. Условная вероятность", "Случайные величины" и "Случайные векторы".  
Примеры контрольных работ прилагаются.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

1. Вероятностное пространство.
2. Классическая вероятность.
3. Геометрическая вероятность.
4. Условная вероятность.
5. Независимые события.
6. Схема Бернулли.
7. Предельные теоремы.
8. Случайные величины.



Рабочая программа дисциплины "Практикум по теории вероятностей" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

9. Дискретные и абсолютно непрерывные распределения.
10. Функция распределения, свойства.
11. Числовые характеристики случайных величин.
12. Случайные векторы, независимость случайных величин.
13. Центральная предельная теорема.
14. Законы больших чисел.

#### 6.4. Критерии оценивания

Продолжительность экзамена – 90 минут. Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса (по 5 баллов) и 2 задачи, аналогичные задачам из контрольных работ (по 5 баллов). За каждое выполненное задание билета студент может получить от 1 до 5 баллов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 5 баллами. Если задание выполнено с ошибками, то баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок. Максимальное количество баллов за экзамен – 20.

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации, в том числе посещаемость (максимум 10 баллов) и активная работа на паре (максимум 10 баллов). Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации и переводятся в проценты (максимум 80 баллов = 100 %):

Оценка "Неудовлетворительно" выставляется за 59 и менее %.

За 60-75 % оценка - "Удовлетворительно" (базовый уровень)

За 76-89 % оценка - "Хорошо" (средний уровень)

За 90-100 % оценка - "Отлично" (высокий уровень)

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для контрольной работы:

Дисциплиной предусмотрено 3 контрольные работы. В работе от 2 до 5 заданий. Каждому заданию соответствует свое количество баллов. Если задание выполнено с ошибками, то баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок. Максимальное количество баллов за работу – 15 (контрольная работа №1,3) 10 (контрольная работа №2).

Оценка "Не зачтено" выставляется за 9 (6) и менее баллов.

Оценка "Зачтено" выставляется если студент набрал 10-15 (7-10) баллов.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Кацко И. А., Бондаренко П. С., Горелова Г. В.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/302663">https://e.lanbook.com/book/302663</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2023	ЭБС
Л1.2	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для СПО ( <a href="https://urait.ru/bcode/536720">https://urait.ru/bcode/536720</a> )	Москва : Юрайт, 2024	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Емельянов Г. В., Скитович В. П.	Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань, 2007	

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
----	---



Рабочая программа дисциплины "Практикум по теории вероятностей" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 7

Э2 Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) - официальный сайт <http://www.rfbr.ru/rffi/ru>

Э3 Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий РАЕ <https://www.monographies.ru/>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

OpenOffice

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

2. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.

Для проведения занятий лекционного типа имеется демонстрационное оборудование: проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студента.

На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На практических занятиях рассматриваются основные методы и приемы решения задач дискретной математики. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме. Студенту желательно проявлять активное участие на практических и лекционных занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, мессенджеров, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным



программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

## Примерные варианты контрольных работ

### Контрольная работа № 1

1. В первой корзине 5 белых шаров, 4 черных, во второй – 3 белых, 5 черных. Из первой корзины наугад достают два шара и помещают во вторую. Какова вероятность, что выбранный случайным образом из второй корзины шар окажется белым? (4 балла)
2. Три стрелка одновременно стреляют по мишени. Вероятность попадания первого равна 0,6, второго – 0,7, третьего – 0,9. Найти вероятность, что промазал третий, если выяснилось, что попали только двое. (4 балла)
3. Колода в 52 карты произвольным образом делится пополам. Найти вероятность, что все тузы собрались в одной половине. (4 балла)
4. На карточках написаны буквы К, З, А, Н, А. После перемешивания карточки выкладывают в ряд слева направо. С какой вероятностью получится слово КАЗАН? (3 балла)

### Контрольная работа №2

1. На 10 тысяч комаров в среднем один – малярийный. Какова вероятность, что среди 20 тысяч комаров окажется не менее 2 малярийных комаров? (3 балла)
2. Бросается кубик 600 раз. Найти вероятность, что шестерка выпала не более 103 раз. (3 балла)
3. Две точки независимо друг от друга выбираются на отрезке  $[0,1]$ .  
Найти  
вероятность того, что произведение координат точек будет больше 0.4.  
(4 балла)

### Контрольная работа № 3

1. Производятся многократные испытания элемента на надежность до тех пор, пока он не откажет. Найти а) матожидание случайной величины  $X$  – числа опытов, которые надо произвести, б) дисперсию этой случайной величины. Вероятность отказа элемента в каждом опыте равна 0,1. (10 баллов)

### Контрольная работа № 4

- Плотность случайной величины  $\xi$  равна
$$p_{\xi}(x) = \begin{cases} a \sin x, & x \in [0, \pi], \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$$
  - Найти константу  $a$ , матожидание  $\xi$ , дисперсию  $\xi$ , функцию распределения  $\xi$ . Построить график функции распределения и плотности. (5 баллов)
  - Найти  $P\left\{\frac{\pi}{4} < \xi < \pi\right\}$ . (2 балла)
  - Найти  $M \cos \xi$ . (3 балла)
- Найти плотность распределения случайной величины  $\eta = \exp \xi$ , если  $\xi$  имеет показательное с параметром 2 распределение. (5 баллов)

### Контрольная работа № 5

- Пусть  $\xi$  и  $\eta$  - независимые случайные величины, распределенные по показательному закону с параметром  $\lambda = 2$ . Вычислить плотность суммы  $\xi + \eta$ . (10 баллов)
- Задана функция распределения двумерной случайной величины
$$F(x, y) = \begin{cases} \sin x \sin y, & 0 \leq x \leq \pi/2, 0 \leq y \leq \pi/2 \\ 0, & x < 0 \text{ или } y < 0 \end{cases}$$
Найти вероятность попадания случайной точки  $(X, Y)$  в прямоугольник, ограниченный прямыми  $x=0, x=\pi/4, y=\pi/6, y=\pi/3$ . Являются ли  $\xi$  и  $\eta$  независимыми? (5 баллов)
- По заданному двумерному дискретному распределению  $\xi$  и  $\eta$  найти распределение каждой из компонент, ковариацию  $\xi$  и  $\eta$ , найти распределение случайного вектора  $(\xi + \eta, \xi - \eta)$ . (5 баллов)

### Дополнительная контрольная работа

- На карточках написаны буквы К, З, А, Н, А. После перемешивания карточки выкладывают в ряд слева направо. С какой вероятностью получится слово КАЗАН? (4 балла)
- Бросается кубик 600 раз. Найти вероятность, что шестерка выпала не более 103 раз. (4 балла)

3. Производятся многократные испытания элемента на надежность до тех пор, пока он не откажет. Найдите математическое ожидание случайной величины  $X$  – числа опытов, которые надо произвести. (4 балла)
4. Найти плотность распределения случайной величины  $\eta = \exp \xi$ , если  $\xi$  имеет показательное с параметром 2 распределение. (4 балла)
5. Пусть  $\xi$  и  $\eta$  – независимые случайные величины, распределенные по показательному закону с параметром  $\lambda = 2$ . Вычислить плотность суммы  $\xi + \eta$ . (4 балла)

