

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ

протокол от 25.08.2025 г. № 25.8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

Теория вероятностей и математическая статистика

название дисциплины

для студентов направления подготовки

06.03.01 Биология

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с образовательным стандартом высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

Фонд оценочных средств составил:

_____ А.Г. Петрушин, д.ф.-м.н., профессор

Протоколы рассмотрения ФОС и согласующие подписи в зависимости от обеспечивающего и отвечающего за образовательную программу подразделения

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	З-ОПК-6 Знать: - основные концепции и методы, современные направления физики, математики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований; У-ОПК-6 Уметь: использовать навыки лабораторной работы и методы физики, химии, математического моделирования и статистики в профессиональной деятельности В-ОПК-6 Владеть: методами проведения экспериментальных исследований и статистического анализа, проверки гипотез и прогнозирования социальных последствий своей профессиональной деятельности
ПК-1	способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента	З-ПК-1 Знать: современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, методы математического анализа и статистической обработки полученных результатов У-ПК-1 Уметь: обосновывать цель и задачи исследования в своей профессиональной области, выбирать объекты и методы исследований, обосновывать план экспериментальных исследований В-ПК-1 Владеть: навыками использования современного оборудования, методами математической статистики и представления результатов исследования
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать

	экспериментального исследования в поставленных задачах	математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
--	--	--

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций, которая приводится в Приложении.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
Текущий контроль			
1.	Раздел 1- 2 Раздел 1. Понятие вероятности. Элементы комбинаторики.	ОПК-6 Способен использовать профессиональной деятельности основные в	ДЗ

	Раздел 2 Формулы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности	законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии ПК-1 способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	
2.	Раздел 3 Последовательности независимых испытаний, формула Бернулли, её асимптотики при неограниченном увеличении числа испытаний.	ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии ПК-1 способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические,	ДЗ

		физикохимические и медикобиологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	
3.	Раздел 1-3 Раздел 1. Понятие вероятности. Элементы комбинаторики. Раздел 2. Формулы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности Раздел 3. Последовательности независимых испытаний, формула Бернулли, её асимптотики при неограниченном увеличении числа испытаний.	ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии ПК-1 способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных	Контрольная работа № 1

		задачах	
4.	Раздел 4-7 Раздел 4 Случайные величины, их функции и плотности распределения, числовые характеристики Раздел 5 Системы случайных величин. Законы распределения и числовые характеристики системы двух случайных величин Раздел 6 Функции случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей Раздел 7 Математическая статистика	ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии ПК-1 способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	ИДЗ, Контрольная работа № 2
Промежуточный контроль			
	Зачет	ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и	Зачетный билет

		информационные технологии ПК-1 способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	
--	--	---	--

В столбце 2 перечисляются темы/разделы дисциплины полностью или объединенные группами в строгом соответствии с рабочей программой дисциплины.

В столбце 3 по каждой теме/разделу или группе тем/разделов указываются компетенции или части компетенций из п.1 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине...», которые должны быть сформированы у обучающихся при изучении темы/раздела или группы тем/разделов.

В столбце 4 по каждой теме/разделу или группе тем/разделов указываются оценочные средства (деловая и/или ролевая игра, кейс-задача, коллоквиум, контрольная работа, круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, портфолио, проект, рабочая тетрадь, разноуровневые задачи и задания, расчетно-графическая работа, индивидуальные домашние задания, реферат, доклад, сообщение, собеседование, творческое задание, тест, тренажер, эссе и т.д.), которыми контролируются сформированность компетенций или их частей по темам/разделам дисциплины.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Вид контроля	Этап рейтинговой системы/ Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	Контрольная точка № 1		
	Контрольная работа № 1	20	30
	...		
	Контрольная точка № 2		
	Контрольная работа № 2	15	25
	Бонус (активность, посещение, выполнение домашних заданий)	0	5
Промежуточный	Зачет	25	40
	Зачетный билет		
	...		
ИТОГО по дисциплине		60	100

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета. Элементом допуска студента к зачету является, помимо выполненных и защищенных лабораторных работ, предоставление им конспектов по нескольким темам для самоподготовки в семестре.

Зачет предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений, приводить примеры практического использования знаний (например, применять их при работе с микропрепаратами), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Оценка сформированности компетенций на зачете для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

Оценочные средства промежуточного контроля

Зачет по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в конце семестра. Допуском к зачету является выполнение предоставления написания контрольных работ и конспекта по теме самоподготовки. Во время экзамена студент случайным образом «вытягивает» зачетный билет и отвечает на его вопросы: конспективно – на зачетном листе, а также устно.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение Биотехнологий

Направление/ **06.03.01 «Биология»**

Специальность

Профиль/ **«Биомедицинские исследования»**

Специализация

Дисциплина **Гистология**

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Случайные события. Пространство элементарных событий. Сумма, произведение, разность событий. Равносильные, противоположные, достоверные, невозможные события.
2. Локальная теоремы Муавра – Лапласа.
3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = X^2$.
4. Отрезок АВ разделен точкой С в отношении 2:1. На этот отрезок наудачу брошено 6 точек. Найти вероятность того, что четыре из них окажутся левее точки С и две – правее, а также наивероятнейшее число точек, оказавшихся левее С.

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

«____» _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление **06.03.01 «Биология»**

подготовки

Профиль **«Биомедицинские исследования»**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Понятие вероятности. Классическое определение вероятности. Некоторые элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания).
2. Оценки неизвестных параметров распределения методом максимального правдоподобия (пример).
3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi chx}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = e^{-X^2}$.
4. Стрелок проводит серию из 5 выстрелов по мишени. Вероятность поражения мишени при каждом отдельном выстреле равна $4/5$. Найти вероятность поражения мишени ровно тремя выстрелами, а также наимвероятнейшее число поражений мишени в данной серии.

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление **06.03.01 «Биология»**

подготовки

Профиль **«Биомедицинские исследования»**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Геометрическая вероятность (определение, примеры). Формулы сложения и умножения вероятностей.
2. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел в форме теоремы Чебышева.
3. Стрелок проводит серию из 5 выстрелов по мишени. Вероятность поражения мишени при каждом отдельном выстреле равна $4/5$. Найти вероятность поражения мишени ровно тремя выстрелами, а также наимвероятнейшее число поражений мишени в данной серии.
4. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(-1,0)$, $B(0,1)$, $C(1,0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми?

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление **06.03.01 «Биология»**

подготовки

Профиль **«Биомедицинские исследования»**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Условная вероятность. Независимость событий.
2. Центральная предельная теорема для суммы одинаково распределённых независимых случайных величин.
3. В цехе работают 8 мужчин и 4 женщины. Наудачу отобрано 6 человек. Какова вероятность того, что среди отобранных людей окажется 3 женщины.
4. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(0,0)$, $B(0,2)$, $C(1,0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми?

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление 06.03.01 «Биология»

подготовки

Профиль «Биомедицинские исследования»

Дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Формула полной вероятности, формула Байеса.
2. Оценки неизвестных параметров распределения методом моментов (пример).
3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi}$, если $x \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = \sin X$.
4. В коробке находится 7 новых и 5 уже использованных теннисных мяча. Для первой игры наудачу берут из коробки 2 мяча и затем, после игры, возвращают в коробку. Какова вероятность взять наудачу из этой коробки для второй игры 2 новых мяча.

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

«___» _____ 20 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление **06.03.01 «Биология»**

подготовки

Профиль **«Биомедицинские исследования»**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Нормальное распределение случайной величины, его основные числовые характеристики.
2. Закон распределения монотонной и немонотонной функций одного случайного аргумента.
3. Есть два кубика с цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6 на гранях и 4 правильных пирамиды с цифрами 1, 2, 3, 4 на гранях. Наугад выбрали один из этих предметов и бросили. Выпала цифра 3. Какова вероятность того, что была взята пирамида?
4. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(0,0)$, $B(0,4)$, $C(1,0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми?

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление **06.03.01 «Биология»**

подготовки

Профиль **«Биомедицинские исследования»**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. .
2. Характеристическая функция (определение, свойства, пример).
3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{2}{\pi}$, если $x \in [0, \frac{\pi}{2}]$ и
 $f(x) = 0$, если $x \notin [0, \frac{\pi}{2}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной
величины $Y = 2 \cos X$.
4. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов, причем 1-й завод
поставляет 30% изделий, 2-й – 20%, а 3-й – 50%. Среди изделий 1-го завода 80%
первосортных, 2-го – 70%, 3-го – 90%. Куплено одно изделие. Оно оказалось
первосортным. Найти вероятность того, что купленное изделие выпущено 1-ым
заводом.

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление **06.03.01 «Биология»**

подготовки

Профиль **«Биомедицинские исследования»**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Случайные величины. Ряд и многоугольник распределения для дискретных случайных величин. Функция распределения случайной величины, её свойства.
2. Интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
3. В первой урне 8 белых и 4 чёрных шаров, во второй урне 4 белых и 6 чёрных шаров. Из первой урны во вторую переложено 2 шара, затем из второй урны извлечён один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар чёрный.
4. Случайная величина X имеет закон распределения: $P(x = k) = \frac{a^k}{k!} \cdot e^{-a}$, ($a > 0, k = 0, 1, 2, \dots$). Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию.

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление **06.03.01 «Биология»**

подготовки

Профиль **«Биомедицинские исследования»**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Свойства плотности распределения.
2. Формула Пуассона, как предел формулы Бернулли.
3. В ящике содержится 16 деталей изготовленных на заводе №1, 24 деталей – на заводе №2 и 12 деталей – на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, является качественной равна 0.9, на заводе №2 – 0.7 и на заводе №3 – 0.8. Найти вероятность того, что наугад извлеченная деталь окажется качественной.
4. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(0,0)$, $B(0,1)$, $C(2,0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми?

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление **06.03.01 «Биология»**

подготовки

Профиль **«Биомедицинские исследования»**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Равномерное распределение случайной величины, его основные числовые характеристики.
2. Центральная предельная теорема для суммы одинаково распределённых независимых случайных величин.
3. Вероятность p того, что деталь не прошла проверку ОТК, равна 0,2. Найти вероятность того, что среди 400 отобранных деталей число не прошедших ОТК заключено в пределах от 70 до 100.
4. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi chx}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = |X|$.

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление 06.03.01 «Биология»

подготовки

Профиль «Биомедицинские исследования»

Дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Показательное распределение случайной величины, его основные числовые характеристики.
2. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона.
3. В альбоме 6 чистых и 5 гашеных марок. Из них наудачу извлекают 2 марки, подвергают их гашению и возвращают в альбом. Какова вероятность того, что вновь извлеченные наудачу 2 марки окажутся чистыми?

4. Случайная величина X имеет плотность распределения: $f(x) = \frac{\lambda}{2} \cdot e^{-\lambda|x|}$ ($\lambda > 0$).

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию.

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление **06.03.01 «Биология»**

подготовки

Профиль **«Биомедицинские исследования»**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Распределение Пуассона случайной величины, его основные числовые характеристики.
2. Доверительный интервал для дисперсии случайной величины с нормальным распределением.
3. В пирамиде 10 винтовок, 4 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,9, а из винтовки без оптического прицела – 0,7. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: мишень поражена из винтовки с оптическим прицелом или без него?

4. Случайная величина X имеет закон распределения: $P(x = k) = \frac{a^k}{(1+a)^{k+1}}$, (

$a > 0, k = 0, 1, 2, \dots$).

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию.

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

«_____» _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление **06.03.01 «Биология»**

подготовки

Профиль **«Биомедицинские исследования»**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Функция распределения системы двух случайных величин (определение, некоторые свойства). Двумерная плотность распределения. Плотности распределения составляющих двумерной случайной величины.
2. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии для случайной величины с нормальным распределением.
3. Два числа x и y выбираются наугад из отрезка $[0, 1]$. Какова вероятность того, что они удовлетворяют условиям: $xy \geq 1$, $y \leq x$?
4. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-x^2}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = X^2$.

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

«_____» _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление **06.03.01 «Биология»**

подготовки

Профиль **«Биомедицинские исследования»**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Связь независимости и некоррелированности случайных величин.
2. Обобщённая теорема Чебышева.
3. Стрелок проводит серию из 5 выстрелов по мишени. Вероятность поражения мишени при каждом отдельном выстреле равна $2/3$. Найти вероятность поражения мишени ровно четырьмя выстрелами, а также наимвероятнейшее число поражений мишени в данной серии.
4. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(0,0)$, $B(0,1)$, $C(2,0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми?

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Направление **06.03.01 «Биология»**

подготовки

Профиль **«Биомедицинские исследования»**

Дисциплина **Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Начальные и центральные моменты. Корреляционный момент.
2. Закон распределения функции двух случайных величин. Плотность распределения суммы двух случайных величин.
3. Для того, чтобы сбить самолет достаточно одного попадания. Было сделано три выстрела с вероятностями попадания 0.1, 0.2, 0.4 соответственно. Какова вероятность того, что самолет сбит?
4. Случайная величина X имеет плотность распределения

$$f(x) = \lambda \cdot e^{-\lambda x}, \text{ при } x \geq 0 \text{ и } f(x) = 0 \text{ при } x < 0 (\lambda > 0).$$

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию.

Составитель _____ А.Г. Петрушин
(подпись)

И.о. зав. кафедрой высшей математики _____ В.К. Артемьев
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Зачтено 24-40	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной

23 и меньше	шкалы на уровне «неудовлетворительно».
-------------	--

Оценивается полнота овладения теоретическими физиологическими знаниями и умение применять эти знания для описания процессов происходящих в биологических системах.

Критериями оценки является:

- 1) правильность, полнота и логичность построения ответа;
- 2) умение оперировать специальными терминами;
- 3) использование в ответе дополнительного материала;
- 4) умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, приводить примеры;

описание шкалы оценивания:

Допуск к зачёту по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 35. Зачёт студент получает при наборе общей суммы баллов свыше 60.

Оценку «зачтено» получают следующие студенты:

- отчитавшиеся о выполнении лабораторных работ за семестр;
- получившие положительную оценку за ответы во время устного опроса;
- получившие оценку «зачтено» за ответы контрольной работы текущего контроля;
- давшие правильный (полный, логичный, с употреблением соответствующей терминологии и примерами) устный ответ на вопросы к зачету.

Оценку «не зачтено» получают следующие студенты:

- пропустившие лабораторные занятия без уважительной причины;
- не отчитавшиеся о выполнении лабораторных работ за семестр;
- получившие неудовлетворительные оценки за ответы во время устного опроса;
- давшие неполный, нелогичный устный ответ на вопросы к зачету, не владеющие соответствующей терминологией.

Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении обучения на каждой лабораторной работе.

Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса перед выполнением лабораторных работ, отчетов по лабораторным работам, тестов, решения ситуационных задач, контрольных работ и зачета по препаратам.

Оценочное средство № 1.1 «Контрольная работа»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение Биотехнологий

Контрольная работа

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра высшей математики

Комплект заданий для контрольных работ

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Контрольная работа №1. Тема: «Классическая вероятность, формулы сложения, умножения, полной вероятности, схема Бернулли».

Вариант №1.

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков делится на три?
2. Из 30 экзаменационных вопросов студент знает ответ на 20. В билете 4 вопроса. Найти вероятность того, что студент ответит более чем на 2 из 4 вопросов.
3. Два числа x и y выбираются наугад из отрезка $[0, 2]$. Какова вероятность того, что они удовлетворяют условиям: $xy \leq 1$, $y \leq x$?
4. Устройство состоит из трёх элементов работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время t) первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,5, 0,7, 0,9. Найти вероятность того, что за время t безотказно будут работать только два элемента.
5. В первой урне 6 белых и 8 чёрных шаров, во второй урне 7 белых и 5 чёрных шаров. Из первой урны во вторую переложено 2 шара, затем из второй урны извлечён один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар белый.
6. В пирамиде 10 винтовок, 4 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,9, а из винтовки без оптического прицела – 0,7. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: мишень поражена из винтовки с оптическим прицелом или без него?
7. Стрелок проводит серию из 5 выстрелов по мишени. Вероятность поражения мишени при каждом отдельном выстреле равна $2/3$. Найти вероятность поражения мишени ровно четырьмя выстрелами, а также наименьшее число поражений мишени в данной серии.
8. Вероятность появления события в каждом из 600 независимых испытаний равна 0,6. Найти вероятность того, что событие наступит ровно 384 раза.

Вариант №2.

1. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число кратно 2 и 5 одновременно.
2. Из колоды в 36 карт извлечено наугад 3 карты. Какова вероятность того, что эти карты одинаковой масти?
3. Параметры p, q квадратного уравнения $x^2 + px + q = 0$ выбираются наудачу из отрезка $[0, 1]$. Какова вероятность того, что корни уравнения действительные числа?
4. Три баскетболиста бросают мяч независимо каждый по своей корзине. Вероятности попадания при каждом броске для первого, второго и третьего баскетболистов соответственно равны 0.7, 0.8, 0.9. Найти вероятность того, что при одновременном броске всеми тремя баскетболистами будет ровно два попадания.
5. В коробке находится 6 новых и 4 уже использованных теннисных мяча. Для первой игры наудачу берут из коробки 2 мяча и затем, после игры, возвращают в коробку. Какова вероятность взять наудачу из этой коробки для второй игры 2 использованных мяча?
6. Имеется три урны: в первой из них 4 белых шара и 6 чёрных; во второй 6 белых и 8 чёрных; в третьей 10 белых шаров (чёрных нет). Из наугад взятой урны вынимается шар. Он оказался белым. Какова вероятность того, что этот шар вынут из первой урны?
7. Монета бросается 6 раз. Найти вероятность выпадения орла ровно четыре раза, а также наимвероятнейшее число выпадений орла в этой серии.
8. Вероятность появления события в каждом из 1000 независимых испытаний равна 0,001. Найти вероятность того, что событие наступит ровно 4 раза.

Вариант №3.

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков делится на четыре?
2. В лотерее 30 билетов и 5 из них выигрышные. Приобретено 3 билета. Найти вероятность того, что не менее 2 из них выигрышные.
3. Два числа x и y выбираются наугад из отрезка $[0, 2]$. Какова вероятность того, что они удовлетворяют условиям: $y \leq e^x, y \geq x$?
4. Для того, чтобы сбить самолет достаточно одного попадания. Было сделано три выстрела с вероятностями попадания 0.1, 0.2, 0.4 соответственно. Какова вероятность того, что самолет сбит?
5. В альбоме 6 чистых и 5 гашеных марок. Из них наудачу извлекают 2 марки, подвергают их гашению и возвращают в альбом. Какова вероятность того, что вновь извлеченные наудачу 2 марки окажутся чистыми?
6. Есть четыре кубика с цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6 на гранях и две правильных пирамиды с цифрами 1, 2, 3, 4 на гранях. Наугад выбрали один из этих предметов и бросили. Выпала цифра 4. Какова вероятность того, что был взят кубик?
7. В семье 7 детей. Считая вероятности рождения мальчика и девочки равными, определить вероятность того, что в данной семье 5 мальчиков. Найти также наимвероятнейшее число девочек.
8. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна $p = 0,8$. Найти вероятность того, что событие появится не менее 75 раз и не более 90 раз.

Вариант №4.

1. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число кратно 9.
2. Из колоды в 36 карт извлечено наугад 3 карты. Какова вероятность того, что эти карты чёрной масти?
3. Найти вероятность того, что сумма двух наудачу взятых из отрезка $[-1, 1]$ чисел положительна, а произведение отрицательно.
4. Охотник выстрелил 4 раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0.8, а после каждого выстрела она уменьшается на 0.1. Найти вероятность того, что охотник попадёт не менее двух раз.
5. В ящике содержится 16 деталей изготовленных на заводе №1, 24 деталей – на заводе №2 и 12 деталей – на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, является качественной равна 0.9, на заводе №2 – 0.7 и на заводе №3 – 0.8. Найти вероятность того, что извлеченная наугад деталь окажется качественной.
6. Имеется три урны: в первой из них 5 белых шаров и 7 чёрных; во второй 7 белых и 5 чёрных; в третьей 8 белых шаров 4 чёрных. Из наугад взятой урны вынимается шар. Он оказался белым. Какова вероятность того, что этот шар вынут из второй урны?
7. Игральная кость бросается 5 раз. Найти вероятность того, что цифра 3 выпадет ровно 4 раза, а также наимвероятнейшее число выпадений цифры 2.
8. Вероятность появления события в каждом из 400 независимых испытаний постоянна и равна $p=0,8$. Найти вероятность того, что событие появится ровно 304 раза.

Вариант №5.

1. Бросаются две правильные пирамиды с цифрами 1, 2, 3, 4 на гранях. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков более 2, но менее 6?
2. На полке стоит 10 книг, 6 из которых в переплете. Берут наудачу 4 книги. Найти вероятность того, что среди взятых книг три в переплете.
3. Параметры p, q квадратного уравнения $x^2 + px + q = 0$ выбираются наудачу из отрезка $[0, 1]$. Какова вероятность того, что корни уравнения мнимые числа?
4. Для того, чтобы разрушить мост, нужно попадание не менее двух бомб. Независимо сброшено три бомбы с вероятностями попадания 0.1, 0.3, 0.4. Какова вероятность того, что мост разрушен?
5. В первой урне 8 белых и 4 чёрных шаров, во второй урне 4 белых и 6 чёрных шаров. Из первой урны во вторую переложено 2 шара, затем из второй урны извлечён один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар чёрный.
6. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов, причем 1-й завод поставляет 30% изделий, 2-й – 20%, а 3-й – 50%. Среди изделий 1-го завода 80% первосортных, 2-го – 70%, 3-го – 90%. Куплено одно изделие. Оно оказалось первосортным. Найти вероятность того, что купленное изделие выпущено 1-ым заводом.
7. Стрелок проводит серию из 5 выстрелов по мишени. Вероятность поражения мишени при каждом отдельном выстреле равна $4/5$. Найти вероятность поражения мишени ровно тремя выстрелами, а также наимвероятнейшее число поражений мишени в данной серии.
8. Вероятность p того, что деталь не прошла проверку ОТК, равна 0,2. Найти вероятность того, что среди 400 отобранных деталей число не прошедших ОТК заключено в пределах от 70 до 100.

Вариант №6.

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков не превосходит 5, а произведение не превосходит 4.

2. В цехе работают 8 мужчин и 4 женщины. Наудачу отобрано 6 человек. Какова вероятность того, что среди отобранных людей окажется 3 женщины.
3. Два числа x и y выбираются наугад из отрезка $[0, 2]$. Какова вероятность того, что они удовлетворяют условиям: $y \leq e^{-x}$, $y \geq e^{-1}$?
4. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Вероятности того, что студент ответит на первый и второй вопросы билета одинаковы и равны 0.9, а на третий – 0.8. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого надо ответить хотя бы на два вопроса.
5. В коробке находится 7 новых и 5 уже использованных теннисных мяча. Для первой игры наудачу берут из коробки 2 мяча и затем, после игры, возвращают в коробку. Какова вероятность взять наудачу из этой коробки для второй игры 2 новых мяча.
6. Есть два кубика с цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6 на гранях и 4 правильных пирамиды с цифрами 1, 2, 3, 4 на гранях. Наугад выбрали один из этих предметов и бросили. Выпала цифра 3. Какова вероятность того, что была взята пирамида?
7. Отрезок АВ разделен точкой С в отношении 2:1. На этот отрезок наудачу брошено 6 точек. Найти вероятность того, что четыре из них окажутся левее точки С и две – правее, а также наименьшее число точек, оказавшихся левее С.
8. Вероятность появления события в каждом из 500 независимых испытаний равна 0,002. Найти вероятность того, что событие наступит не менее 2 и не более 3 раз.

Вариант №7.

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что разность выпавших очков делится на три?
2. Из 40 экзаменационных вопросов студент знает ответ на 30. В билете 4 вопроса. Найти вероятность того, что студент ответит более чем на 2 из 4 вопросов.
3. Два числа x и y выбираются наугад из отрезка $[0, 1]$. Какова вероятность того, что они удовлетворяют условиям: $x^2 y \leq \frac{1}{8}$, $y \leq x$?
4. Устройство состоит из трёх элементов работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время t) первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0.6, 0.8, 0.9. Найти вероятность того, что за время t безотказно будут работать не менее двух элементов.
5. В первой урне 4 белых и 8 чёрных шаров, во второй урне 7 белых и 5 чёрных шаров. Из первой урны во вторую переложено 2 шара, затем из второй урны извлечено два шара. Определить вероятность того, что извлеченные из второй урны шары белые.
6. В пирамиде 12 винтовок, 4 из которых имеют оптический прицел. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,9, а из винтовки без оптического прицела – 0,6. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: мишень поражена из винтовки с оптическим прицелом или без него?
7. Стрелок проводит серию из 4 выстрелов по мишени. Вероятность поражения мишени при каждом отдельном выстреле равна $\frac{2}{3}$. Найти вероятность поражения мишени ровно четырьмя выстрелами, а также наименьшее число поражений мишени в данной серии.
8. Вероятность появления события в каждом из 600 независимых испытаний равна 0,6. Найти вероятность того, что событие наступит ровно 396 раз.

Вариант №8.

1. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число кратно 2 и 3 одновременно.

2. Из колоды в 36 карт извлечено наугад 4 карты. Какова вероятность того, что эти карты одинаковой масти?
3. Параметры p, q квадратного уравнения $x^2 + 2px + q = 0$ выбираются наудачу из отрезка $[0, 1]$. Какова вероятность того, что корни уравнения действительные числа?
4. Три баскетболиста бросают мяч независимо каждый по своей корзине. Вероятности попадания при каждом броске для первого, второго и третьего баскетболистов соответственно равны 0.6, 0.7, 0.8. Найти вероятность того, что при одновременном броске всеми тремя баскетболистами будет не более двух попаданий.
5. В коробке находится 8 новых и 6 уже использованных теннисных мячей. Для первой игры наудачу берут из коробки 2 мяча и затем, после игры, возвращают в коробку. Какова вероятность взять наудачу из этой коробки для второй игры 2 новых мяча?
6. Имеется три урны: в первой из них 6 белых и 6 чёрных шаров; во второй 4 белых и 8 чёрных; в третьей 12 белых шаров (чёрных нет). Из наугад взятой урны вынимается шар. Он оказался черным. Какова вероятность того, что этот шар вынут из первой урны?
7. Монета бросается 5 раз. Найти вероятность выпадения орла ровно четыре раза, а также наименее вероятное число выпадений орла в этой серии.
8. Вероятность появления события в каждом из 2000 независимых испытаний равна 0,001. Найти вероятность того, что событие наступит ровно 4 раза.

Вариант №9.

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков не превосходит 6 и делится на три?
2. В лотерее 25 билетов и 5 из них выигрышные. Приобретено 4 билета. Найти вероятность того, что не менее 3 из них выигрышные.
3. Два числа x и y выбираются наугад из отрезка $[0, 2]$. Какова вероятность того, что они удовлетворяют условиям: $y \leq e^x - 1$, $y \geq x$?
4. Для того, чтобы сбить самолет достаточно одного попадания. Было сделано три выстрела с вероятностями попадания 0.2, 0.3, 0.5 соответственно. Какова вероятность того, что самолет сбит?
5. В альбоме 8 чистых и 4 гашеных марок. Из них наудачу извлекают 2 марки, подвергают их гашению и возвращают в альбом. Какова вероятность того, что вновь извлеченные наудачу 2 марки окажутся чистыми?
6. Есть 3 кубика с цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6 на гранях и две правильных пирамиды с цифрами 1, 2, 3, 4 на гранях. Наугад выбрали один из этих предметов и бросили. Выпала цифра 3. Какова вероятность того, что был взят кубик?
7. В семье 6 детей. Считая вероятности рождения мальчика и девочки равными, определить вероятность того, что в данной семье 4 мальчиков. Найти также наименее вероятное число девочек.
8. Вероятность появления события в каждом из 2400 независимых испытаний постоянна и равна $p = 0,6$. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1416 раз и не более 1512 раз.

Вариант №10.

1. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число кратно 8.
2. Из колоды в 36 карт извлечено наугад 4 карты. Какова вероятность того, что эти карты чёрной масти?

3. Найти вероятность того, что сумма двух наудачу взятых из отрезка $[-2, 2]$ чисел отрицательна, а произведение положительно.
4. Охотник выстрелил 4 раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0.9, а после каждого выстрела она уменьшается на 0.1. Найти вероятность того, что охотник попадёт не менее двух раз.
5. В ящике содержится 14 деталей изготовленных на заводе №1, 26 деталей – на заводе №2, 12 деталей – на заводе №3 и 28 деталей на заводе №4. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, является качественной равна 0.8, на заводе №2 – 0.6, на заводе №3 – 0.7 и на заводе №4 – 0.5. Найти вероятность того, что извлеченная наугад деталь окажется качественной.
6. Имеется три урны: в первой из них 6 белых шаров и 6 чёрных; во второй 5 белых и 7 чёрных; в третьей 4 белых шаров 8 чёрных. Из наугад взятой урны вынимается шар. Он оказался белым. Какова вероятность того, что этот шар вынут из третьей урны?
7. Игральная кость бросается 4 раза. Найти вероятность того, что цифра 2 выпадет ровно 3 раза, а также наимвероятнейшее число выпадений цифры 5.
8. Вероятность появления события в каждом из 1600 независимых испытаний постоянна и равна $p = 0,8$. Найти вероятность того, что событие появится ровно 1232 раза.

Вариант №11.

1. Бросаются две правильные пирамиды с цифрами 1, 2, 3, 4 на гранях. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков более 2, но менее 5?
2. На полке стоит 14 книг, 8 из которых в переплете. Берут наудачу 4 книги. Найти вероятность того, что среди взятых книг три в переплете.
3. Параметры p, q квадратного уравнения $x^2 + 2px + q = 0$ выбираются наудачу из отрезка $[0, 1]$. Какова вероятность того, что корни уравнения комплексные числа?
4. Для того, чтобы разрушить мост, нужно попадание не менее двух бомб. Независимо сброшено три бомбы с вероятностями попадания 0.2, 0.4, 0.5. Какова вероятность того, что мост разрушен?
5. В первой урне 6 белых и 6 чёрных шаров, во второй урне 8 белых и 4 чёрных шаров. Из первой урны во вторую переложено 2 шара, затем из второй урны извлечён один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар белый.
6. В магазин поступают однотипные изделия с четырех заводов, причем 1-й завод поставяляет 20% изделий, 2-й – 25%, 3-й – 25%, а 4-й – 30%. Среди изделий 1-го завода 60% первосортных, 2-го – 70%, 3-го – 80%, 4-го – 90%. Куплено одно изделие. Оно оказалось первосортным. Найти вероятность того, что купленное изделие выпущено 4-ым заводом.
7. Стрелок проводит серию из 4 выстрелов по мишени. Вероятность поражения мишени при каждом отдельном выстреле равна $3/4$. Найти вероятность поражения мишени ровно тремя выстрелами, а также наимвероятнейшее число поражений мишени в данной серии.
8. Вероятность p того, что деталь не прошла проверку ОТК, равна 0,1. Найти вероятность того, что среди 100 отобранных деталей число не прошедших ОТК заключено в пределах от 10 до 40.

Вариант №12.

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков не превосходит 4, а произведение не превосходит 5.
2. В цехе работают 10 мужчин и 5 женщин. Наудачу отобрано 8 человек. Какова вероятность того, что среди отобранных людей окажется 4 женщины.

3. Два числа x и y выбираются наугад из отрезка $[0, 2]$. Какова вероятность того, что они удовлетворяют условиям: $y \leq e^{-x} + 1$, $y \geq e^{-1} + 1$?
4. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Вероятности того, что студент ответит на первый и второй вопросы билета одинаковы и равны 0,8, а на третий – 0,7. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого надо ответить хотя бы на два вопроса.
5. В коробке находится 8 новых и 4 уже использованных теннисных мячей. Для первой игры наудачу берут из коробки 2 мяча и затем, после игры, возвращают в коробку. Какова вероятность взять наудачу из этой коробки для второй игры 2 использованных мяча.
6. Есть два кубика с цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6 на гранях и 3 правильных пирамиды с цифрами 1, 2, 3, 4 на гранях. Наугад выбрали один из этих предметов и бросили. Выпала цифра 4. Какова вероятность того, что была взята пирамида?
7. Отрезок АВ разделен точкой С в отношении 3:1. На этот отрезок наудачу брошено 5 точек. Найти вероятность того, что три из них окажутся левее точки С и две – правее, а также наивероятнейшее число точек, оказавшихся левее С.
8. Вероятность появления события в каждом из 1000 независимых испытаний равна 0,002. Найти вероятность того, что событие наступит не менее 2 и не более 3 раз.

Вариант №13.

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков делится на три?
2. Из 30 экзаменационных вопросов студент знает ответ на 20. В билете 4 вопроса. Найти вероятность того, что студент ответит более чем на 2 из 4 вопросов.
3. Два числа x и y выбираются наугад из отрезка $[0, 2]$. Какова вероятность того, что они удовлетворяют условиям: $xy \leq 1$, $y \leq x$?
4. Устройство состоит из трёх элементов работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время t) первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,5, 0,7, 0,9. Найти вероятность того, что за время t безотказно будут работать только два элемента.
5. В первой урне 6 белых и 8 чёрных шаров, во второй урне 7 белых и 5 чёрных шаров. Из первой урны во вторую переложено 2 шара, затем из второй урны извлечён один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар белый.
6. В пирамиде 10 винтовок, 4 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,9, а из винтовки без оптического прицела – 0,7. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: мишень поражена из винтовки с оптическим прицелом или без него?
7. Стрелок проводит серию из 5 выстрелов по мишени. Вероятность поражения мишени при каждом отдельном выстреле равна $2/3$. Найти вероятность поражения мишени ровно четырьмя выстрелами, а также наивероятнейшее число поражений мишени в данной серии.
8. Вероятность появления события в каждом из 600 независимых испытаний равна 0,6. Найти вероятность того, что событие наступит ровно 384 раза.

Вариант №14.

1. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число кратно 2 и 5 одновременно.
2. Из колоды в 36 карт извлечено наугад 3 карты. Какова вероятность того, что эти карты одинаковой масти?
3. Параметры p, q квадратного уравнения $x^2 + px + q = 0$ выбираются наудачу из отрезка

[0, 1]. Какова вероятность того, что корни уравнения действительные числа?

4. Три баскетболиста бросают мяч независимо каждый по своей корзине. Вероятности попадания при каждом броске для первого, второго и третьего баскетболистов соответственно равны 0.7, 0.8, 0.9. Найти вероятность того, что при одновременном броске всеми тремя баскетболистами будет ровно два попадания.

5. В коробке находится 6 новых и 4 уже использованных теннисных мяча. Для первой игры наудачу берут из коробки 2 мяча и затем, после игры, возвращают в коробку. Какова вероятность взять наудачу из этой коробки для второй игры 2 использованных мяча?

6. Имеется три урны: в первой из них 4 белых шара и 6 чёрных; во второй 6 белых и 8 чёрных; в третьей 10 белых шаров (чёрных нет). Из наугад взятой урны вынимается шар. Он оказался белым. Какова вероятность того, что этот шар вынут из первой урны?

7. Монета бросается 6 раз. Найти вероятность выпадения орла ровно четыре раза, а также наивероятнейшее число выпадений орла в этой серии.

8. Вероятность появления события в каждом из 1000 независимых испытаний равна 0,001.

Найти вероятность того, что событие наступит ровно 4 раза.

Вариант №15.

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков делится на четыре?

2. В лотерее 30 билетов и 5 из них выигрышные. Приобретено 3 билета. Найти вероятность того, что не менее 2 из них выигрышные.

3. Два числа x и y выбираются наугад из отрезка $[0, 2]$. Какова вероятность того, что они удовлетворяют условиям: $y \leq e^x$, $y \geq x$?

4. Для того, чтобы сбить самолет достаточно одного попадания. Было сделано три выстрела с вероятностями попадания 0.1, 0.2, 0.4 соответственно. Какова вероятность того, что самолет сбит?

5. В альбоме 6 чистых и 5 гашеных марок. Из них наудачу извлекают 2 марки, подвергают их гашению и возвращают в альбом. Какова вероятность того, что вновь извлеченные наудачу 2 марки окажутся чистыми?

6. Есть четыре кубика с цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6 на гранях и две правильных пирамиды с цифрами 1, 2, 3, 4 на гранях. Наугад выбрали один из этих предметов и бросили. Выпала цифра 4.

Какова вероятность того, что был взят кубик?

7. В семье 7 детей. Считая вероятности рождения мальчика и девочки равными, определить вероятность того, что в данной семье 5 мальчиков. Найти также наивероятнейшее число девочек.

8. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна $p=0,8$. Найти вероятность того, что событие появится не менее 75 раз и не более 90 раз.

Оценочное средство № 1.2 «Контрольная работа »

Контрольная работа №2. Тема: «Законы распределения и числовые характеристики случайных величин, математическая статистика».

Вариант №1.

1. Случайная величина X имеет нормальное распределение: $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$.

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(0,0)$, $B(0,1)$, $C(1,0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность

распределения $g(y)$ случайной величины $Y = X^2$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	5	5	4	3	4	2	2	3	5

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi}$, если $x \in [0, \pi]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [0, \pi]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = \cos X$. (5 баллов)

Вариант №2.

1. Случайная величина X имеет закон распределения: $P(x=k) = \frac{b^k}{k!} \cdot e^{-b}$, ($b > 0, k = 0, 1, 2, \dots$).

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(-1,0)$, $B(0,0)$, $C(0,1)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi \cosh x}$. Найти плотность

распределения $g(y)$ случайной величины $Y = e^{-X^2}$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	2	1	4	1	4	2	5	2	4

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{2}{\pi}$, если $x \in [0, \frac{\pi}{2}]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [0, \frac{\pi}{2}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = \sin X$. (5 баллов)

Вариант №3.

1. Случайная величина X имеет плотность распределения: $f(x) = \frac{a}{2} \cdot e^{-a|x|}$ ($a > 0$).

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(0,0)$, $B(0,2)$, $C(2,0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{8}}$. Найти плотность

распределения $g(y)$ случайной величины $Y = 2|X|$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	3	5	4	3	4	1	5	1	3

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{3}$, если $x \in [0,3]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [0,3]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = e^{2X}$. (5 баллов)

Вариант №4.

1. Случайная величина X имеет закон распределения: $P(x=k) = \frac{\lambda^k}{(1+\lambda)^{k+1}}$, ($\lambda > 0, k = 0, 1, 2, \dots$).

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(0,0)$, $B(0,1)$, $C(-2,0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = e^{-|X|}$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3	5	3	1	3	1	5	5	2	2

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi}$, если $x \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = 2 \cos X$. (5 баллов)

Вариант №5.

1. Случайная величина X имеет плотность распределения

$$f(x) = b \cdot e^{-bx}, \text{ при } x \geq 0 \text{ и } f(x) = 0 \text{ при } x < 0 \text{ (} b > 0 \text{)}.$$

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(-1,0)$, $B(0,0)$, $C(0,-1)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi \chi x}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = 3|X|$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3	5	0	0	3	0	2	2	5	5

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{4}{\pi}$, если $x \in [0, \frac{\pi}{4}]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [0, \frac{\pi}{4}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = 3 \tan X$. (5 баллов)

Вариант №6.

1. Случайная величина X имеет закон распределения

$$P(x = k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}, \text{ (} 0 < p < 1, k = 0, 1, 2, \dots, n \text{)}.$$

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(-2,0)$, $B(0,0)$, $C(0,-1)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-x^2}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = 4X^2$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	0	0	5	3	5	1	1	2	3

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{4}{\pi}$, если $x \in [\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = 4\text{ctg}X$. (5 баллов)

Вариант №7.

1. Случайная величина X имеет нормальное распределение: $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{8}}$.

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(0,0)$, $B(0,4)$, $C(2,0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = 4|X|$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3	4	5	2	3	4	1	2	4	5

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi}$, если $x \in [0, \pi]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [0, \pi]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = 2 \sin X$. (5 балла)

Вариант №8.

1. Случайная величина X имеет закон распределения: $P(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$, ($\lambda > 0, k = 0, 1, 2, \dots$).

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(-2, 0)$, $B(0, 0)$, $C(0, -2)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi \chi x}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = e^{-9X^2}$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	5	1	4	0	1	2	0	2	5

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{2}{\pi}$, если $x \in [0, \frac{\pi}{2}]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [0, \frac{\pi}{2}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = 3 \cos X$. (5 балла)

Вариант №9.

1. Случайная величина X имеет плотность распределения: $f(x) = \frac{a}{2} \cdot e^{-a|x|}$ ($a > 0$).

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(0, 0)$, $B(0, -2)$, $C(2, 0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-x^2}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = 2|X|$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	3	4	4	2	3	1	3	1	5

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X. (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{2}$, если $x \in [0, 2]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [0, 2]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = e^{4X}$. (5 баллов)

Вариант №10.

1. Случайная величина X имеет закон распределения: $P(x = k) = \frac{b^k}{(1+b)^{k+1}}$, ($b > 0, k = 0, 1, 2, \dots$).

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(0,0), B(0,-1), C(-2,0):

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y, а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = e^{-16X^2}$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	2	3	0	3	1	5	5	2	0

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X. (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi}$, если $x \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = 4 \sin X$. (5 баллов)

Вариант №11.

1. Случайная величина X имеет плотность распределения

$$f(x) = b \cdot e^{-bx}, \text{ при } x \geq 0 \text{ и } f(x) = 0 \text{ при } x < 0 \text{ (} b > 0 \text{)}.$$

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(-2,0), B(0,0), C(0,-2):

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi \sqrt{1-x^2}}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = 4X^2$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3	1	5	0	3	2	1	2	3	5

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{4}{\pi}$, если $x \in [0, \frac{\pi}{4}]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [0, \frac{\pi}{4}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = -tgX$. (5 баллов)

Вариант №12.

1. Случайная величина X имеет закон распределения

$$P(x = k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}, \quad (0 < p < 1, k = 0, 1, 2, \dots, n).$$

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(-2,0)$, $B(0,0)$, $C(0,-4)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2}}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = 9X^2$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	0	3	5	3	4	1	1	5	3

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{4}{\pi}$, если $x \in [\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = 2ctgX$. (5 баллов)

Вариант №13.

1. Случайная величина X имеет нормальное распределение: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2}}$.

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(0,0)$, $B(0,-2)$, $C(-3,0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = 16X^2$. (4 балла)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3	5	0	4	3	4	2	2	0	4

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi}$, если $x \in [0, \pi]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [0, \pi]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = 2 \sin 2X$. (5 баллов)

Вариант №14.

1. Случайная величина X имеет закон распределения: $P(x=k) = \frac{b^k}{k!} \cdot e^{-b}$, ($b > 0, k = 0, 1, 2, \dots$).

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(-4,0)$, $B(0,0)$, $C(0,-1)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi \cosh x}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = e^{-4x^2}$. (4 балла)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	6	2	1	4	0	4	2	1	2	6

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{2}{\pi}$, если $x \in [0, \frac{\pi}{2}]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [0, \frac{\pi}{2}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = 3\cos 2X$. (5 баллов)

Вариант №15.

1. Случайная величина X имеет плотность распределения: $f(x) = \frac{\lambda}{2} \cdot e^{-\lambda|x|}$ ($\lambda > 0$).

Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию. (5 баллов)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами $A(0,0)$, $B(0,-3)$, $C(3,0)$:

$$f(x, y) = \frac{1}{S}, \text{ если } (x, y) \in ABC \text{ и } f(x, y) = 0, \text{ если } (x, y) \notin ABC,$$

где S - площадь треугольника. Найти плотности распределения $f_1(x)$, $f_2(y)$ и математические ожидания составляющих X и Y , а также корреляционный момент. Являются ли случайные величины X и Y независимыми? (6 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-x^2}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = 3|X|$. (4 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	3	6	6	3	4	1	5	1	1

Найти и изобразить графически статистическую функцию распределения $F^*(x)$, вычислить состоятельную, несмещённую оценку математического ожидания $\tilde{M}[X]$ и дисперсии $\tilde{D}[X]$ измеренной величины X . (5 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{2}$, если $x \in [0, 2]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [0, 2]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = 3e^{3X}$. (5 баллов)

Критерии оценивания результатов по теме № 1:

Решенные задачи в каждом варианте суммарно оцениваются в 30 баллов: задачи 1,8 – по 3 балла каждая; задачи 2 – 7 - по 4 балла каждая.

Контрольная работа считается выполненной при условии, что студент набрал в сумме 20 и более баллов.

Критерии оценивания результатов по теме № 2:

Решенные задачи в каждом варианте суммарно оцениваются в 25 баллов: задачи 1,4,5 – по 5 баллов каждая; задача 2 – 6 баллов и задача 3 – 4 балла.

Контрольная работа считается выполненной при условии, что студент набрал в сумме 15 и более баллов.