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 30.10.2023 г. № 23.10

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 2023 г.

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

Фонд оценочных средств составили:

____________________ И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

____________________ И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

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 в профессиональной деятельности основные	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 *Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины*	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* 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 *Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины*	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* 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 *Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне*	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**
	продвинутый	*высокий*
	высокий	*продвинутый*
продвинутый	*пороговый*	*высокий*
	высокий	*пороговый*
	продвинутый	**продвинутый**
	продвинутый	*пороговый*
	пороговый	*продвинутый*
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 предоставление написание 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/ Специальность	**06.03.01 «Биология»**
Профиль/ Специализация	**«Радиобиология»**
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 $f(x)=\dfrac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=X^2$.
4. Отрезок AB разделен точкой C в отношении 2:1. На этот отрезок наудачу брошено 6 точек. Найти вероятность того, что четыре из них окажутся левее точки C и две – правее, а также наивероятнейшее число точек, оказавшихся левее C.

Составитель ________________________________Р.Х.Алмаев
(подпись)

Заведующий кафедрой ___________________________Е.А.Сатаев
(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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 $f(x)=\frac{1}{\pi ch x}$. 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 наивероятнейшее число поражений мишени в данной серии.

Составитель ____Р.Х.Алмаев

(подпись)

Заведующий кафедрой ____________________________Е.А.Сатаев

(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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 наивероятнейшее 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):

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

   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 ____________________________________ Р.Х.Алмаев
(подпись)

Заведующий кафедрой ___________________________ Е.А.Сатаев
(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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):

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

   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 ____Р.Х.Алмаев
(подпись)

Заведующий кафедрой ______________________________Е.А.Сатаев
(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
Дисциплина	**Теория вероятностей и математическая статистика**

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Формула полной вероятности, формула Бейеса.
2. Оценки неизвестных параметров распределения методом моментов (пример).
3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = 1/\pi$, 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 ______________________________________Р.Х.Алмаев
(подпись)

Заведующий кафедрой ____________________________Е.А.Сатаев
(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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):

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

   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 ______________________ Р.Х.Алмаев

(подпись)

Заведующий кафедрой ______________________ Е.А.Сатаев

(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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 $f(x) = 2/\pi$, 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 ____Р.Х.Алмаев

(подпись)

Заведующий кафедрой _____________________________Е.А.Сатаев

(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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 черный.
4. Случайная величина X имеет закон распределения: $P(x=k)=\frac{a^k}{k!}\cdot e^{-a}$, ($a>0, k=0,1,2...$). Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию.

Составитель _______________________________________ Р.Х.Алмаев
(подпись)

Заведующий кафедрой ______________________________ Е.А.Сатаев
(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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):

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

   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 ______________________________ Р.Х.Алмаев
(подпись)

Заведующий кафедрой ______________________ Е.А.Сатаев
(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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 $f(x) = \dfrac{1}{\pi ch x}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = |X|$.

Составитель ______________________________________Р.Х.Алмаев
(подпись)

Заведующий кафедрой _____________________________Е.А.Сатаев
(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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 ______________________________ Р.Х.Алмаев
(подпись)

Заведующий кафедрой ______________________ Е.А.Сатаев
(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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: $P(x=k)=\dfrac{a^k}{(1+a)^{k+1}}$, ($a>0,\ k=0,1,2\ldots$).

   Найти её характеристическую функцию, математическое ожидание и дисперсию.

Составитель ______________________________________ Р.Х.Алмаев

(подпись)

Заведующий кафедрой ____________________________ Е.А.Сатаев

(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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: $xy \ge 1,\ y \le x$?
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 ______________________________________ Р.Х.Алмаев

(подпись)

Заведующий кафедрой ____________________________ Е.А.Сатаев

(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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 наивероятнейшее 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 ____ Р.Х.Алмаев

(подпись)

Заведующий кафедрой ______________________________ Е.А.Сатаев

(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 подготовки	**06.03.01 «Биология»**
Профиль	**«Радиобиология»**
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 ____Р.Х.Алмаев

(подпись)

Заведующий кафедрой _____________________________Е.А.Сатаев

(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: $xy \le 1,\ y \le x$?

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 №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 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 №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: $y \le e^x$, $y \ge x$?

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.

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 наивероятнейшее 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 черный.

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 наивероятнейшее 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: $y \le e^{-x}$, $y \ge e^{-1}$?

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 наивероятнейшее 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: $x^2 y \le \frac{1}{8}$, $y \le x$?

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 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 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 наивероятнейшее 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: $y \le e^x - 1,\ y \ge x$?

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 наивероятнейшее 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 наивероятнейшее 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 поставляет 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 наивероятнейшее 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: $y \le e^{-x} + 1,\ y \ge e^{-1} + 1$?

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 AB разделен точкой C в отношении 3:1. На этот отрезок наудачу брошено 5 точек. Найти вероятность того, что три из них окажутся левее точки C и две – правее, а также наивероятнейшее число точек, оказавшихся левее C.

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: $xy \le 1,\ y \le x$?

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: $y \le e^x$, $y \ge x$?

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: $f(x) = \dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$.

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):

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

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 $f(x) = \dfrac{1}{\pi(1+x^2)}$. 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 $f(x) = 1/\pi$, 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: $P(x=k) = \dfrac{b^k}{k!} \cdot e^{-b}$, ($b > 0, k = 0,1,2...$).

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(-1,0), B(0,0), C(0,1):

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

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 $f(x) = \dfrac{1}{\pi ch x}$. 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 $f(x) = {2}/{\pi}$, 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):

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

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 $f(x) = {1}/{3}$, 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: $P(x = k) = \frac{\lambda^k}{(1+\lambda)^{k+1}}$, ($\lambda > 0, k = 0,1,2...$).

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):

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

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 $f(x)=1/\pi$, 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

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

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(-1,0), B(0,0), C(0,-1):

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

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 $f(x)=\frac{1}{\pi chx}$. 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 $f(x)=4/\pi$, 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 $Y=3tgX$. (5 баллов)

Вариант №6.

1. Случайная величина X имеет закон распределения

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

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,-1):

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

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 $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-x^2}$. 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 $f(x) = 4/\pi$, 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 $Y = 4ctgX$. (5 баллов)

Вариант №7.

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

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):

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

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 $f(x) = \dfrac{1}{\pi(1+x^2)}$. 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 $f(x) = {}^{1}\!/_{\pi}$, 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: $P(x = k) = \dfrac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$, ($\lambda > 0, k = 0,1,2...$).

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(-2,0), B(0,0), C(0,-2):

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

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 $f(x) = \dfrac{1}{\pi ch x}$. 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 $f(x) = {}^{2}\!/_{\pi}$, 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: $f(x) = \dfrac{a}{2} \cdot e^{-a|x|}$ ($a > 0$).

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):

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

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 $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-x^2}$. 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 $f(x) = 1/2$, 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: $P(x = k) = \dfrac{b^k}{(1+b)^{k+1}}$, ($b > 0, k = 0,1,2...$).

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(-2,0):

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

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 $f(x) = \dfrac{1}{\pi(1+x^2)}$. 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 $f(x) = 1/\pi$, 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

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

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(-2,0), B(0,0), C(0,-2):

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

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 $f(x)=\frac{1}{\pi chx}$. 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 $f(x)=4/\pi$, 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

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

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):

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

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 $f(x)=4/\pi$, 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: $f(x) = \dfrac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2}}$.

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):

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

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 $f(x) = \dfrac{1}{\pi(1 + x^2)}$. 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 $f(x) = 1/\pi$, 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: $P(x = k) = \dfrac{b^k}{k!} \cdot e^{-b}$, ($b > 0, k = 0, 1, 2...$).

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(-4,0), B(0,0), C(0,-1):

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

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 $f(x) = \dfrac{1}{\pi chx}$. 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 $f(x) = 2/\pi$, 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):

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

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 $f(x) = 1/2$, 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.