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)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Кафедра Высшей математики

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Теория вероятностей и математическая статистика

название дисциплины

для направления подготовки

04.03.01 Химия

код и название специальности

профиль

Аналитическая химия

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

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 данной дисциплины;

– контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данной дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

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

1.1. В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	З-ОПК-1 знать фундаментальные основы, полученные в области естественных и математических наук. У-ОПК-1 уметь использовать на практике базовые знания, полученные в области естественных и математических наук; применять для анализа и обработки результатов физических экспериментов. В-ОПК-1 владеть навыками обобщения, синтеза и анализа базовых знаний, полученных в области естественных и математических наук, владеть научным мировоззрением
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать 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
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 Уметь: применять методики

		поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП 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.

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. РПД).

1.3. **Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 3 семестр			

1	Понятие вероятности. Элементы комбинаторики.	ОПК-3, УКЕ-1, УКЦ-2	Контрольная работа 1, зачет
2	Формулы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.	ОПК-3, УКЕ-1, УКЦ-2	Контрольная работа 1, зачет
3	Последовательности независимых испытаний, формула Бернулли, её асимптотики при неограниченном увеличении числа испытаний.	ОПК-3, УКЕ-1, УКЦ-2	Контрольная работа 1, зачет
4	Случайные величины, их функции и плотности распределения, числовые характеристики.	ОПК-3, УКЕ-1, УКЦ-2	Контрольная работа 2, зачет
5	Системы случайных величин. Законы распределения и числовые характеристики системы двух случайных величин.	ОПК-3, УКЕ-1, УКЦ-2	Контрольная работа 2, зачет
6	Функции случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей	ОПК-3, УКЕ-1, УКЦ-2	Контрольная работа 2, зачет
7	Математическая статистика.	ОПК-3, УКЕ-1, УКЦ-2	Контрольная работа 2, зачет
Промежуточная аттестация, 3 семестр			
	Зачет	ОПК-3, УКЕ-1, УКЦ-2	Зачет

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
			70-84	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.	65-69	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/ Незачтено

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 и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
  - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
  - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущая аттестация	**1-16**	**36 - 60% от максимума**	**60**
Контрольная точка № 1	**7-8**	**18 (60% от 30)**	**30**

Контрольная работа №1	8	18	30
ИДЗ №1	8		
Контрольная точка № 2	**15-16**	**18 (60% от 30)**	**30**
Контрольная работа №2	16	17	30
ИДЗ №2	16		
Промежуточная аттестация	**-**	**24 – (60% 40)**	**40**
Зачет	-	25	40
Билет	-	25	40
ИТОГО по дисциплине		**60**	**100**

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюося академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

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

а) типовые вопросы (задания):

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)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра Высшей математики

Направление подготовки	**04.03.01 «Химия»**
Профиль	**Аналитическая химия**
Дисциплина	**Теория вероятностей и математическая статистика**

Билеты к экзамену по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика»

Билет 1.

1. Классическая и геометрическая вероятность. Формулы комбинаторики.
2. В данный район изделия поставляются тремя фирмами в соотношении 4:5:6 Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 80%, второй – 60%, третьей – 90%. Найти вероятность того, что: 1) приобретенное изделие окажется нестандартным; 2) приобретенное изделие оказалось стандартным. Какова вероятность того, что оно изготовлено второй фирмой?
3. В ящике находятся 4 изделия, одно из которых бракованное. Из ящика извлекают по одному изделия (не возвращая) до тех пор, пока не будет вынуто бракованное изделие. Случайная величина X - число потребовавшихся извлечений. Найти: 1) закон распределения X, 2) функцию распределения $F(x)$, 3) MX, DX .
4. Случайная величина X имеет плотность вероятности $f(x)=\dfrac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность вероятности случайной величины $Y=\dfrac{1}{X}$.

- -

Билет 2.

1. Дискретные законы: биномиальный закон, закон Пуассона (ряд распределения, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия).
2. В урне 6 красных и 4 синих шаров. Найти вероятность того, что среди вынутых 4 шаров 1) половина красных; 2) все шары одного цвета.
3. Случайная величина X имеет плотность вероятности $f(x)=\begin{cases} kx^2, 0\le x\le 2, \\ 0, x<0 \text{ или } x>2 \end{cases}$

Найти: 1) k, 2) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график, 3) m_o, m_e, 4) MX

4. Случайные величины X и Y независимы и распределены нормально: $X \sim N(4;1), Y \sim N(8;4)$. Найти: 1) $P(X \in (2,6), Y \in (6,10))$; 2) $M(X-4Y); D(X-4Y)$.

- -

Билет 3.

1. Математическое ожидание (определение для двух видов случайных величин) и его свойства. Примеры.

2. В продажу поступают телевизоры трех заводов в пропорции 4:3:3. Продукция первого завода содержит 10% телевизоров со скрытым дефектом, для второго и третьего заводов процент телевизоров со скрытым дефектом равен 15% и 5% соответственно. Приобретенный телевизор не имеет дефектов. Какова вероятность, что он изготовлен на первом заводе? Что вероятнее: он изготовлен на втором или на третьем заводе?

3. Случайная величина X - число попаданий мячом в корзину при 3 бросках. Вероятность попадания при каждом броске равна 0,7. Найти: 1) ряд распределения X, функцию распределения и построить ее график, 3) MX, DX .

4. Случайная величина $X \sim$Э(0,25). Вычислить: $P(|X-MX| \le 2)$; $P(X > MX)$; $M(X^2)$

- -

Билет 4.

1. Формулы полной вероятности и Байеса.

2. В лаборатории три телефона. Вероятности занятости каждого равны 0,2; 0,1; 0,3. Найти вероятности P(A), P(B); A = {хотя бы один телефон свободен}; B = { два телефона заняты}.

3. Случайная величина X имеет функцию распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, x<2\\ (x-2)^2, 2\le x\le 3\\ 1, x>3\end{cases}$$

. Найти: 1) плотность вероятности $f(x)$, 2) $P(2{,}5 \le X < 2{,}8)$, 3) MX.

4. . Случайная величина X имеет ряд распределения

x_i	-1	0	1
p_i	0,3	0,5	0,2

Найти коэффициент корреляции случайных величин X и X^2.

- -

Билет 5.

1. Непрерывные законы: равномерное и показательное распределения (плотность, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия

2. В первой коробке из 10 деталей – три детали бракованные; во второй коробке из 8 деталей – три бракованных. Из второй коробки взяли две детали наугад и переложили в первую. Найти вероятность того, что две детали, взятые после этого из первой коробки, – бракованные.

3. Вероятность попадания в мишень при первом выстреле равна 0,7, а вероятность попадания при втором выстреле равна 0,8. Случайная величина X - число попаданий в мишень при двух выстрелах. Найти: 1) ряд распределения X, 2) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график, 3) MX, DX .

4. Даны случайные величины $X \sim N(1;2), Y \sim R([0,2])$, X и Y независимы.

Найти: 1) $M(XY)$, 2) M$(3X-4Y)$, 3) $M(X^2)$.

- -

Билет 6.

1. Дисперсия и её свойства. Примеры.

2. В урне находятся: 4 белых, 8 красных и 2 зеленых шара. Наугад достали 3 шара. Найти вероятности событий P(A), P(B), P(C), A ={все три шара белого цвета}, B = {все шары разных цветов},C = {хотя бы два шара одного цвета}.

3. Случайная величина X имеет плотность вероятности

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{\pi\sqrt{1-x^2}}, x\in(-1,1)\\ 0, x\notin(-1,1)\end{cases}$$

. Найти: 1) m_0, m_e, 2) функцию распределения $F(x)$, 3) MX.

4. Случайная величина $X \sim Э(4), Y = 2X, Z = X + Y - 2$. Найти: 1) MY, DY, 2) MZ, DZ.

- -

Билет 7.

1. Непрерывный закон - нормальное (гауссовское) распределение (плотность, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия, вероятности событий через функцию Лапласа, свойства функции Лапласа).

2. В дисплейном классе находятся компьютеры трех типов в пропорции 2:3:5. Вероятность сбоя во время работы на компьютерах равны 0,1, 0,2, 0,15 на компьютерах первого, второго и третьего типа соответственно. 1) Найти вероятность того, что на случайно выбранном компьютере во время работы произойдет сбой; 2) Пусть сбой произошел на случайно выбранном компьютере. Какова вероятность, что был выбран для работы компьютер второго типа?

3. Тестовая работа состоит из трех вопросов. На каждый вопрос приведено 4 ответа, один из которых правильный. Случайная величина X - число правильных ответов при простом угадывании. Найти: 1) ряд распределения X, 2) функцию распределения $F(x)$, 3) MX, DX.

4. Найти плотность вероятности случайной величины $Y, Y = |X|$, если $X \sim N(0;4)$.

- -

Билет 8.

1. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий попарная и в совокупности. Теорема сложения вероятностей для n совместных событий.

2. Из 16 стрелков пять попадают в мишень с вероятностью 0,6, семь попадают с вероятностью 0,7, четыре – с вероятностью 0,8. Выбранный наудачу стрелок произвел один выстрел и попал в мишень. К какой группе он вероятнее всего принадлежит? Вычислить соответствующие вероятности.

3. Случайная величина X имеет плотность вероятности

$$f(x)=\begin{cases}c(x+1), x\in[-1,1]\\ 0, x\notin[-1,1]\end{cases}$$

. Найти: 1) c, 2) функцию распределения $F(x)$, 3) $P\left(X\in\left[0,\frac{1}{2}\right)\right)$.

4. Даны случайные величины: $X \sim B\left(5;\frac{1}{10}\right), Y \sim B\left(10;\frac{1}{5}\right)$, X и Y независимы. Найти: 1) $M(2X-5Y)$, 2) $D(2X-5Y)$.

- -

Билет 9.

1. Числовые характеристики случайных величин: среднеквадратичное отклонение, мода, медиана, моменты. Примеры.

2. В продажу поступают телевизоры трех заводов в пропорции 8:5:7. Продукция первого завода содержит 15% телевизоров со скрытым дефектом, для второго и третьего заводов процент телевизоров со скрытым дефектом равен 8% и 5% соответственно. Найти вероятность того, что купленный телевизор не имеет дефектов.
3. В ящике находятся 4 изделия, одно из которых бракованное. Из ящика извлекают по одному изделия (не возвращая) до тех пор, пока не будет вынуто бракованное изделие. Случайная величина X - число потребовавшихся извлечений. Найти: 1) закон распределения X, 2) функцию распределения $F(x)$, 3) MX, DX.
4. Случайная величина $X \sim N(6; 1)$. Найти плотность вероятности случайной величины $Y, Y = X^2$.

- -

Билет 10.
1. Двумерный случайный вектор: закон распределения, функция распределения, совместная плотность, одномерные законы. Независимость случайных величин.
2. Вероятность того, что деталь, изготовленная первым рабочим, высшего сорта - 0,9, а для детали, изготовленной вторым рабочим, эта вероятность равна 0,8. У каждого рабочего взяли по две детали. Найти вероятности событий P(A), P(B); A = {хотя бы одна деталь высшего сорта}, B= {не менее 3 деталей высшего сорта}.
3. Функция распределения случайной величины X имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0, x \le -1 \\ 0{,}1, x \in (-1, 1] \\ 0{,}4, x \in (1, 3] \\ 0{,}6, x \in (3, 4] \\ 0{,}9, x \in (4, 6] \\ 1, x > 6 \end{cases}.$$

Найти: 1) ряд распределения X, 2) $P(X \in [0; 3{,}5))$, 3) MX.
4. Случайная величина X имеет плотность $f(x) = \dfrac{\cos x}{2}, x \in (-\dfrac{\pi}{2}, \dfrac{\pi}{2})$ и $f(x) = 0, x \notin (-\dfrac{\pi}{2}, \dfrac{\pi}{2})$.
Найти MY, DY, если $Y = \sin X$.

- -

Билет 11.
1. Свойства числовых характеристик, связанные с операциями: $M(X \pm Y), D(X \pm Y), M(XY)$. Независимость случайных величин.
2. Для участия в соревнованиях выделено 8 человек из первой группы и 6 человек из второй группы. Вероятность того, что студент попадет в сборную института, для студента из первой группы равна 0,6, а для студента из второй группы – 0,8. 1)Найти вероятность того, что наугад выбранный студент попал в сборную. 2) Студент попал в сборную. Какова вероятность, что он из второй группы?
3. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен равна 0,6, а вероятность того, что он сдаст второй экзамен 0,8 (события сдачи экзаменов независимы). Случайная величина X - число сданных экзаменов из 2 экзаменов. Найти: 1) ряд распределения X, 2) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график, 3) MX, DX.
4. Дана случайная величина X с числовыми характеристиками $MX = 2, DX = 4$. Случайная величина $Y = 1 - 3X$. Найти: 1) MY, DY, 2) коэффициент корреляции.

- -

Билет 12.

1. Схема Бернулли. Формулы Бернулли. Наивероятнейшее число появления события.
2. Из 52 карт одновременно извлекают 3 карты. Найти вероятности событий: $A=\{$эти карты – тройка, семерка, туз}, $C=\{$среди извлеченных карт ровно две дамы}.
3. Случайная величина X имеет плотность вероятности

$$f(x)=\begin{cases}\frac{x}{a}, x\in[0,3]\\ 0, x\notin[0,3]\end{cases}$$

. Найти: 1) a, 2) функцию распределения $F(x)$, 3) MX.

4. Случайная величина X имеет плотность вероятности $f(x)=\begin{cases}3x^2, x\in[0,3]\\ 0, x\notin[0,3]\end{cases}$. Найти плотность вероятности случайной величины $Y=\sqrt{X}$.

- -

Билет 13.

1. Корреляционная функция, коэффициент корреляции и их свойства. Некоррелированность и её связь с независимостью случайных величин.
2. Три дочери - Лена, Маша и Галя – моют всю посуду, причем старшая – Лена - делает 40 процентов всей работы, а остальную работу делят поровну между собой Маша и Галя. Вероятность разбить при мытье хотя бы одну тарелку равны 0,03, 0,02 и 0,04 для Лены, Маши и Гали соответственно. Родители слышали звон разбитой тарелки. Кто из девочек вероятнее мыл посуду? Найти эти вероятности для каждой сестры.
3. В урне находятся 4 белых и 2 черных шара. Наудачу вынимается 3 шара. Случайная величина X - число черных шаров среди вынутых. Найти: 1) ряд распределения X, 2) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график, 3) MX, DX.
4. Случайная величина $X\sim Э(2), Y=e^{-X}$. Найти $g(y)$ плотность вероятности случайной величины Y.

- -

Билет 14.

1. Предельные теоремы, связанные со схемой Бернулли (локальная теорема Лапласа, теорема Пуассона).
2. В данный район изделия поставляются тремя фирмами в соотношении 5:8:7. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй – 85%, третьей – 75%. Найти вероятность того, что: 1) приобретенное изделие окажется нестандартным; 2) приобретенное изделие оказалось стандартным. Какова вероятность того, что оно изготовлено второй фирмой?
3. Случайная величина имеет функцию распределения $F(x)=0$ при $x<\frac{\pi}{2}$, $F(x)=-\cos x$ при $x\in\left[\frac{\pi}{2},\pi\right]$ и $F(x)=1$ при $x>\pi$. Найти: 1) плотность вероятности $f(x)$, 2) $P\left(\frac{\pi}{2}\le X\le 2\pi\right)$, 3) MX.
4. Случайная величина $X\sim R[-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2}], Y=\sin X$. Найти: плотность Y, MY, DY.

- -

Билет 15.

1. Лемма и неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.

2. Среди 15 лампочек 4 нестандартных. Наудачу вынимаются две лампочки. Какова вероятность того, что: 1) обе лампочки стандартные; 2) хотя бы одна лампочка стандартная.
3. В семье 3 ребенка. Вероятность рождения мальчика и девочки считаем равной 0,5. Случайная величина X - число мальчиков в семье. Найти: 1) ряд распределения случайной величины X, 2) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график, 3) MX, DX.
4. Случайная величина $X \sim П(2)$. Найти: 1) $P(|X - MX| < 2, P(X < 2)$ 2) Вероятность того, что хотя бы в одном из 3 независимых испытаний случайная величина X примет значения меньше 2.

- -

Билет 16.
1. Характеристическая функция и ее свойства. Примеры.
2. В ящике лежали 10 новых теннисных шаров и 2 играных теннисных шара. Для игры взяли наугад 2 шара, поиграли и положили обратно. Для новой игры взяли 2 шара. 1) Какова вероятность того, что оба шара новых? 2) оба шара для второй игры оказались новыми. Какова вероятность того, что для первой игры брали два старых шара
3. Случайная величина X имеет плотность вероятности $f(x) = \begin{cases} \frac{2}{x^3}, x \ge 1 \\ 0, x < 1 \end{cases}$.
Найти: 1) функцию распределения $F(x)$, 2) MX.
4. Случайная величина X имеет плотность вероятности $f(x) = \frac{1}{\pi(1 + x^2)}$. Найти плотность вероятности случайной величины $Y = \frac{1}{X^2}$.

- -

Билет 17.
1. Центральная предельная теорема.
2. В электронный блок входят три радиолампы. Вероятности выхода из строя в течение гарантийного срока для них равны соответственно 0,3; 0,2; 0,4. Какова вероятность того, что в течение гарантийного срока выйдут из строя 1) не менее двух радиоламп; 2) хотя бы одна радиолампа.
3. В урне находятся 3 белых и 5 черных шаров. Наудачу вынимается 2 шара. Случайная величина X - число белых шаров среди 2 вынутых. Найти: 1) ряд распределения X, 2) функцию распределения, 3) MX, DX.
4. Случайные величины X и Y независимы и распределены нормально: $X \sim N(1; 1), Y \sim N(6; 4)$. Найти: 1) $P(X \in (2,3), Y \in (5,8))$; 2) $M(X - 3Y), D(X - 3Y)$.

- -

Билет 18.
1. Методы получения точечных оценок: метод моментов и метод максимального правдоподобия. Примеры.
2. Игральная кость подбрасывается два раза. Событие $A = \{$оба раза выпало одинаковое число очков}, $B = \{$сумма очков равна восьми}. Найти: $P(A), P(B), P(AB)$, события A и B совместны? Зависимы?
3. Случайная величина X имеет плотность вероятности $f(x) = \begin{cases} kx^2, 0 \le x \le 1, \\ 0, x < 0 \text{ или } x > 1 \end{cases}$
Найти: 1) k, 2)функцию распределения $F(x)$ и построить ее график, 3) m_o, m_e, 4) MX

4. Случайная величина $X \sim N(7;1)$. Найти плотность вероятности случайной величины $Y, Y = |X|$
.

- -

Билет 19.

1. Точечные оценки параметров и требования к ним (несмещенность, эффективность, состоятельность). Оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины?
2. Из 8 деталей, находящихся в ящике, 6 стандартных. Наудачу взяли 4 детали. Найти: 1) вероятность, что среди взятых деталей, три окажутся стандартными; 2) вероятность того, что среди взятых деталей, хотя бы одна нестандартная.
3. Случайная величина X - число попаданий мячом в корзину при 3 бросках. Вероятность попадания при каждом броске равна 0,6. Найти: 1) ряд распределения X, функцию распределения и построить ее график, 3) MX, DX .
4. Случайная величина $X \sim R\left(\left[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}\right]\right)$, $Y = tgX$. Найти 1) плотность распределения Y, 2) MY, DY
.

- -

Билет 20.

1. Доверительный интервал для математического ожидания нормального закона с известной дисперсией и с неизвестной дисперсией.
2. В группе из 24 студентов к занятию готовы 18 студентов. Преподаватель вызвал четырёх студентов. Найти вероятность событий: 1) все они готовы к занятию; 2) хотя бы один готов к занятию.
3. Случайная величина X имеет функцию распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, x < 3 \\ (x-3)^2, 3 \le x \le 4 \\ 1, x > 4 \end{cases}$$

. Найти: 1) плотность вероятности $f(x)$, 2) $P(2 < X < 3{,}5)$, 3) MX.

4. Случайная величина $Y \sim B(2;0{,}3)$, случайная величина X имеет ряд распределения

x_i	-1	0	1
p_i	0,2	0,3	0,5

X, Y - независимые случайные величины. Найти: MZ, DZ , если $Z = 2X - Y$.

- -

Билет 21.

1. Предельные теоремы, связанные со схемой Бернулли (интегральная теорема Лапласа)
2. В первой коробке из 10 деталей – три детали бракованные; во второй коробке из 14 деталей – пять бракованных. Из второй коробки взяли две детали наугад и переложили в первую. Найти вероятность того, что три детали, взятые после этого из первой коробки, – бракованные.
3. Вероятность попадания в мишень при первом выстреле равна 0,8, а вероятность попадания при втором выстреле равна 0,9. Случайная величина X - число попаданий в мишень при двух выстрелах. Найти: 1) ряд распределения X, 2) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график, 3) MX, DX .
4. Найти плотность вероятности случайной величины $Y, Y = |X|$, если $X \sim N(0;4)$.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Студент считается допущенным к сдаче экзамена при условии выполнения им программы дисциплины и получения за работу не менее 35 баллов согласно рейтинговой системе. На экзамене студенту предлагается ответить на один теоретических вопроса и решить три задачи из разных разделов курса. Дополнительные вопросы задаются как для уточнения знаний по вопросам билета, так и для выяснения общих представлений студента по всему курсу.

в) описание шкалы оценивания:

Критерии и шкала оценивания

Оценка	**Критерии оценки**
Отлично 36-40	Студент должен: дать правильный ответ на теоретический вопрос и решить все задачи (если есть недочеты или не ответил на дополнительный вопрос, то ставится не максимальный балл) - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30-35	Студент должен: дать ответ на теоретический вопрос и решить две задачи из трех, но есть неточности в теоретическом вопросе или при решении задачи - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 24-29	Студент должен: ответить на теоретический вопрос билета, но со значительным недочетом (не приведено доказательство или нечетко сформулирована теорема) и правильно решить хотя бы одну задачу. - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 23 и меньше	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

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)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Кафедра Высшей математики

Направление подготовки	**04.03.01 «Химия»**
Профиль	**Аналитическая химия**
Дисциплина	**Теория вероятностей и математическая статистика**

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Операции над событиями; σ - алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности и его следствия.
2. Классическая и геометрическая вероятность. Формулы комбинаторики.
3. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий попарная и в совокупности. Теорема сложения вероятностей для n совместных событий.
4. Формулы полной вероятности и Байеса (с выводом).
5. Схема Бернулли. Формулы Бернулли. Наивероятнейшее число появления события.
6.Предельные теоремы, связанные со схемой Бернулли (локальная теорема Лапласа, теорема Пуассона).
7.Предельные теоремы, связанные со схемой Бернулли (интегральная теорема Лапласа))
8. Дискретные случайные величины: ряд распределения, многоугольник распределения, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия для дискретных величин. Примеры.
9. Функция распределения и её свойства. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и её свойства. Примеры.
10. Математическое ожидание (определение для двух видов случайных величин) и его свойства. Примеры.
11. Дисперсия и её свойства. Примеры.
12. Дискретные законы: биномиальный закон, закон Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределение (ряд распределения, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия).
14. Непрерывные законы: равномерное и показательное распределения (плотность, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия).
15. Непрерывный закон - нормальное (гауссовское) распределение (плотность, функция распределения, математическое ожидание и дисперсия, вероятности событий через функцию Лапласа, свойства функции Лапласа).
16. Числовые характеристики случайных величин: среднеквадратичное отклонение, мода, медиана, моменты. Примеры.
17. Двумерный случайный вектор: закон распределения, функция распределения, совместная плотность, одномерные законы. Независимость случайных величин.
18. Свойства числовых характеристик, связанные с операциями: $M(X \pm Y), D(X \pm Y), M(XY)$. Независимость случайных величин.
19. Корреляционная функция, коэффициент корреляции и их свойства. Некоррелированность и её связь с независимостью случайных величин.
20. Числовые характеристики и закон распределения функции от случайной величины.

21. Лемма и неравенство Чебышева (с доказательством). Сходимость по вероятности. Закон больших чисел. Теорема Чебышева (формулировка).
22. Предельные теоремы: теорема Чебышева (с доказательством); теорема Маркова.
23.Характеристическая функция и ее свойства. Примеры.
24. Центральная предельная теорема .
25. Элементы математической статистики: выборка, статистический ряд, полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения.
26. Точечные оценки параметров и требования к ним. Оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины.
27. Методы получения точечных оценок: метод моментов и метод максимального правдоподобия. Примеры.
28. Доверительный интервал – определение, принципы построения доверительного интервала. Доверительный интервал для математического ожидания нормального закона с известной дисперсией.
29. Доверительные интервалы для математического ожидания нормального закона с неизвестной дисперсией. Распределение Стьюдента.
29. Доверительный интервал - определение; принципы построения доверительного интервала. Распределение хи-квадрат. Доверительный интервал для дисперсии нормального закона.
30. Проверка гипотез. Критерий согласия χ^2.

4.2. Наименование оценочного средства. Контрольная работа 1

а) типовые задания:

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)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра Высшей математики

Направление подготовки	**04.03.01 «Химия»**
Профиль	**Аналитическая химия**
Дисциплина	**Теория вероятностей и математическая статистика**

Комплект заданий для контрольной работы 1

Тема: Случайные события и вероятности.

Вариант №1.

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что произведение выпавших очков не превосходит 6, а разность делится на два?

2. Из 30 экзаменационных вопросов студент знает ответ на 25. 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 0.6, 0.7, 0.8. Найти вероятность того, что за время t безотказно будут работать не менее 2-х элементов.

5. В первой урне 5 белых и 7 чёрных шаров, во второй урне 6 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 черный.

6. В пирамиде 12 винтовок, 5 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 – 0,5. 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 попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна 3/5. Найти вероятность попадания в мишень ровно тремя выстрелами, а также наивероятнейшее число попаданий в мишень 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 №2.

1. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число не превосходит 89, а также кратно и 2 и 7.

2. Из колоды в 36 карт извлечено наугад 4 карты. Какова вероятность того, что эти карты одинаковой масти? (здесь рассматриваются масти черная и красная).

3. Параметры квадратного уравнения $x^2 + px + q = 0$ выбираются наудачу из отрезка [0, 3]. 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 не более двух попаданий.

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 5 белых и 7 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 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 №3.

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

2. В лотерее 30 билетов и 4 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. Одновременно было сделано три выстрела с вероятностями попадания 0.2, 0.4, 0.5 соответственно. Какова вероятность того, что самолет сбит?

5. В альбоме 5 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 два кубика с цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6 на гранях и три правильные 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 6 детей. Считая вероятности рождения мальчика и девочки равными, определить вероятность того, что в данной семье 4 мальчика. Найти также наивероятнейшее число девочек.

8. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна =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 не превосходит 79 и кратно 7.

2. Из колоды в 36 карт извлечено наугад 2 карты. Какова вероятность того, что эти карты одной масти? (здесь рассматриваются масти черная и красная).

3. Найти вероятность того, что сумма двух наудачу взятых из отрезка [-1, 1] чисел положительна, а произведение не превосходит 0,25.

4. Охотник выстрелил 4 раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0.7, 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 и 10 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 3 белых шара и 7 чёрных; во второй 7 белых и 5 чёрных; в третьей 6 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 =0,8. Найти вероятность того, что событие появится ровно 312 раз.

Вариант №5.

1. Бросаются две правильные пирамиды с цифрами 1, 2, 3, 4 на гранях. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков более 3, но менее 7?

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 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 0.1, 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 извлечено 2 шара. Определить вероятность того, что выбранные из второй урны шары белые.

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 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 7, 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 1 новый и 1 использованный мячи.

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 3:2. 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 черные.

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 не превосходит 69 и кратно 2 и 3 одновременно.

2. Из колоды в 36 карт извлечено наугад 4 карты. Какова вероятность того, что эти карты одинаковой масти? (здесь рассматриваются масти черная и красная).

3. Два числа x и y наудачу берутся из отрезка [-1, 1], какова вероятность того, что разность (y-x) этих чисел положительна, а произведение не превосходит 1/4.

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 одновременно три выстрела с вероятностями попадания 0.2, 0.3, 0.5 соответственно. Какова вероятность того, что самолет сбит?

5. В альбоме 6 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 =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 не превосходит 79 и 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 [-1, 1] чисел положительна, а произведение не превосходит 1/8.

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 3 белых и 9 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 4 выпадет ровно 3 раза, а также наивероятнейшее число выпадений цифры 5.

8. Вероятность появления события в каждом из 1600 независимых испытаний постоянна и равна =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 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 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 выбранные из второй урны шары черные.

6. В магазин поступают однотипные изделия с четырех заводов, причем 1-й завод поставляет 25% изделий, 2-й – 20%, 3-й – 25%, а 4-й – 30%. Среди изделий 1-го завода 60% первосортных, 2-го – 80%, 3-го – 70%, 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 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 7 и делится на 3.

2. В цехе работают 10 мужчин и 5 женщин. Наудачу отобрано 7 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 три 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 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 произведение выпавших очков не превосходит 5, а разность делится на два?

2. Из 30 экзаменационных вопросов студент знает ответ на 25. 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 не менее 2-х элементов.

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 черный.

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 – 0,6. 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 3/5. Найти вероятность поражения мишени ровно тремя 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 №14.

1. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число не превосходит 89, а также кратно и 2 и 7.

2. Из колоды в 36 карт извлечено наугад 4 карты. Какова вероятность того, что эти карты одинаковой масти? (здесь рассматриваются масти черная и красная).

3. Параметры квадратного уравнения $x^2 + px + q = 0$ выбираются наудачу из отрезка [0, 2]. 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, 0.8, 0.9. Найти вероятность того, что при одновременном броске всеми тремя баскетболистами будет не более двух попаданий.

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 разность 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. Одновременно было сделано три выстрела с вероятностями попадания 0.1, 0.3, 0.5 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 три 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 =0,8. Найти вероятность того, что событие появится не менее 75 раз и не более 90 раз.

Вариант №16.

1. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число не превосходит 89 и кратно 7.

2. Из колоды в 36 карт извлечено наугад 3 карты. Какова вероятность того, что эти карты одной масти? (здесь рассматриваются масти черная и красная).

3. Найти вероятность того, что сумма двух наудачу взятых из отрезка [-1, 1] чисел положительна, а произведение не превосходит 0,25.

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 =0,8. Найти вероятность того, что событие появится ровно 304 раза.

Вариант №17.

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 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 0.1, 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 извлечено 2 шара. Определить вероятность того, что выбранные из второй урны шары белые.

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 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 №18.

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков не превосходит 7, 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 1 новый и 1 использованный мячи.

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 AB разделен точкой C в отношении 3:2. 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.

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 №19.

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

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 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 №20.

1. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число не превосходит 69 и кратно 2 и 3 одновременно.

2. Из колоды в 36 карт извлечено наугад 4 карты. Какова вероятность того, что эти карты одинаковой масти? (здесь рассматриваются масти черная и красная).

3. Два числа x и y наудачу берутся из отрезка [-1, 1], какова вероятность того, что разность y-x этих чисел положительна, а произведение не превосходит 1/4.

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.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольная работа считается выполненной при условии правильного решения не менее 4 предложенных заданий одного из вариантов (получено не менее 18 баллов).

в) описание шкалы оценивания:

Контрольная работа 1 оценивается в 30 баллов: задачи 1 и 8 оцениваются в 3 балла, остальные задачи оцениваются в 4 балла.

4.3. Наименование оценочного средства. Контрольная работа 2

а) типовые задания:

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)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Кафедра Высшей математики

Направление подготовки	**04.03.01 «Химия»**
Профиль	**Аналитическая химия**
Дисциплина	**Теория вероятностей и математическая статистика**

Комплект заданий для контрольной работы 2

Тема: Случайные величины. Математическая статистика.

Вариант №1.

1. Случайная величина X имеет распределение: $f(x)=\frac{a}{2}\cdot e^{-a|x|}$ ($a>0$). Найти математическое ожидание X и дисперсию X. (4 балла)

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

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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 Yнезависимыми? (8 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 $Y=3|X|$. (6 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	3	6	4	3	4	0	6	0	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. (6 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 математичекое ожидание и дисперсию случайной величины $Y=e^{3X}$. (6 баллов)

Вариант №2.

1. Случайная величина X имеет распределение: $P(x=k)=\frac{4^k}{k!}\cdot e^{-4}$, ($k=0,1,2...$). Назвать и записать общий вид этого распределения, найти математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)

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

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{\pi ch x}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=e^{-2X^2}$. (6 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	3	1	4	1	4	3	5	3	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. (6 баллов).

5. Случайная величинаX 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 $Y=cos2X$. (6 баллов)

Вариант №3.

1. Случайная величина X имеет распределение: $f(x)=\frac{1}{5\sqrt{2\pi}}\cdot e^{-\frac{(x-3)^2}{50}}$. Назвать и записать общий вид этого распределения, найти функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)
2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(0,0), B(-4,1), C(4,1):

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=4X^2$. (6 баллов)
4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	1	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. (6 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 $Y=\cos 2X+1$. (6баллов)

Вариант №4.

1. Случайная величина X имеет распределение: $f(x)=C$, при $x\in[2,5]$ и $f(x)=0$ при $x\notin[2,5]$. Назвать это распределение, найти константу C, математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)
2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(0,2), B(1,0), C(0,-2):

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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 Yнезависимыми? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=e^{-4|X|}$. (6 баллов)
4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	2	6	1	1	3	1	6	6	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. (6 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 $Y=\cos X$.(6 баллов)

Вариант №5.

1. Случайная величина X имеет распределение: $f(x)=4\cdot e^{-4x}$, при $x\geq 0$ и $f(x)=0$ при $x<0$. Назвать и записать общий вид этого распределения, найти математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)
2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(0,1), B(-3,0), C(0,-1):
$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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 Yнезависимыми? (8 баллов)
3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{\pi chx}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=5|X|$. (6 баллов)
4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	2	5	1	1	3	1	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. (6 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 $Y=tg^2 X$. (6 баллов)

Вариант №6.

1. Случайная величина X имеет закон распределения

$$P(x=k)=C_{20}^{k}\cdot 0{,}2^{k}(1-0{,}2)^{20-k},\ (k=0,1,2\ldots,20).$$

Назвать и записать общий вид этого распределения, найти математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)
2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(0,0), B(2,1), C(2,-1):
$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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? (8 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 $Y=e^{-2|X|}$. (6 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	0	0	5	4	5	1	1	3	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. (6 баллов).

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = 12/\pi$, если $x \in [\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = 4ctg2X$. (6 баллов)

Вариант №7.

1. Случайная величина X имеет распределение: $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-5)^2}{8}}$. Назвать и записать общий вид этого распределения, найти функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)

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

$f(x,y) = 1/S$, если $(x,y) \in ABC$ и $f(x,y) = 0$, 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? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = 4|X|$. (6 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	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. (6 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 $Y = \sin^2 X + 3$. (6 баллов)

Вариант №8.

1. Случайная величина X имеет закон распределения:

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

Найти её математическое ожидание и дисперсию. (4 балла)

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

$f(x,y) = 1/S$, если $(x,y) \in ABC$ и $f(x,y) = 0$, 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? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения

$$f(x)=\frac{1}{\pi},\ x\in(-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2})\ ,\ f(x)=0$$

при x вне этого интервала.. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=e^{-2X^2}$. (6 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	5	0	5	0	0	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. (6 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 $Y=\sin 3X$. (6 баллов)

Вариант №9.

1. Случайная величина X имеет плотность распределения:

$f(x)=C$, при $x\in[1,8]$ и $f(x)=0$ при $x\notin[1,8]$.

Назвать распределение, найти константу C, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(0,0), B(3,1), C(3,-1):

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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 Yнезависимыми? (8 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 $Y=e^{-2X^2}$. (6 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	3	3	4	2	3	2	3	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. (6 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 $Y = e^{2X} - 1$. (5 баллов)

Вариант №10.

1. Случайная величина X имеет распределение: $P(x = k) = \dfrac{2^k}{k!} \cdot e^{-2}$, ($k = 0,1,2...$). Назвать и записать общий вид этого распределения, найти математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)

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

$f(x, y) = 1/S$, если $(x, y) \in ABC$ и $f(x, y) = 0$, 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 Yнезависимыми? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \dfrac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y = e^{-4|X|}$. (6 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	2	3	1	3	1	5	5	2	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. (6 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = 2/\pi$, если $x \in [-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$ и $f(x) = 0$, если $x \notin [-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = 2\cos 3X$.(6 баллов)

Вариант №11.

1. Случайная величина X имеет распределение: $P(x = k) = C_{10}^k \cdot 0{,}3^k (1-0{,}3)^{10-k}$, ($k = 0,1,2...10$). Назвать и записать общий вид этого распределения, найти математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)

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

$f(x, y) = 1/S$, если $(x, y) \in ABC$ и $f(x, y) = 0$, 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 Yнезависимыми? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{\pi ch x}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=X^4$. (6 баллов)
4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	1	5	1	4	2	1	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. (6 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)={}^{12}/_{\pi}$, если $x\in[\frac{\pi}{6},\frac{\pi}{4}]$ и $f(x)=0$, если $x\notin[\frac{\pi}{6},\frac{\pi}{4}]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y=-tgX$. (6 баллов)

Вариант №12.

1. Случайная величина X имеет распределение: $f(x)=\frac{1}{6\sqrt{2\pi}}\cdot e^{-\frac{(x-4)^2}{72}}$. Назвать и записать общий вид этого распределения, найти функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)
2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(-2,-3), B(0,0), C(2,-3):
$f(x,y)={}^{1}/_{S}$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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? (8 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 $Y=16X^4$. (6 баллов)
4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	1	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. (6 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\sqrt{2}\sin x$, 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 $Y=ctgX$. (5 баллов)

Вариант №13.

1. Случайная величина X имеет распределение: $P(x=k)=\frac{3^k}{k!}\cdot e^{-3}$, ($k=0,1,2\ldots$). Назвать и записать общий вид этого распределения, найти математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(0,0), B(-1,3), C(1,3):

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=e^{-2|X|}$. (6 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	1	5	5	4	4	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. (6 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{2}\sin x$, если $x\in[0,\pi]$ и $f(x)=0$, если $x\notin[0,\pi]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y=\cos X$. (6 баллов)

Вариант №14.

1. Случайная величина X имеет распределение: $f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\cdot e^{-\frac{(x-3)^2}{2}}$. Назвать и записать общий вид этого распределения, найти функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)

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

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{\pi ch x}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=e^{-2X^2}$. (6 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	3	1	4	1	3	3	5	3	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. (6 баллов).

5. Случайная величинаX имеет плотность распределения $f(x)=3x^2$, если $x\in[0,1]$ и $f(x)=0$, если $x\notin[0,1]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y=\sin X$. (6 баллов)

Вариант №15.

1. Случайная величина X имеет закон распределения

$$P(x=k)=C_8^k\cdot 0{,}2^k(1-0{,}2)^{8-k},\ k=0,1,2\ldots 8).$$

Назвать и записать общий вид этого распределения, найти математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)

2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(0,0), B(3,1), C(3,-1):

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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? (8 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 $Y=4|X|$. (6 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	5	0	0	5	4	5	1	0	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. (6 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 $Y=cosX$. (5 баллов)

Вариант №16.

1. Случайная величина X имеет распределение: $f(x)=C$, при $x\in[-1,5]$ и $f(x)=0$ при $x\notin[-1,5]$. Назвать распределение, найти константу C, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)

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

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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 Yнезависимыми? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=e^{-X^2}$. (6 баллов)
4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	2	5	1	1	3	1	3	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. (6 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=4/3\pi$, 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 $Y=2\cos 2X$.(6 баллов)

Вариант №17.

1. Случайная величина X имеет распределение: $f(x)=5\cdot e^{5x}$, при $x\le 0$ и $f(x)=0$ при $x>0$. Найти математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)
2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(0,4), B(-1,0), C(0,-1):

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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 Yнезависимыми? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{\pi ch x}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=9X^2$. (6 баллов)
4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3	5	1	1	3	1	2	5	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. (6 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 $Y=5tgX$. (6 баллов)

Вариант №18.

1. Случайная величина X имеет распределение: $f(x)=\frac{a}{2}\cdot e^{-a|x|}$ ($a>0$). Найти математическое ожидание X. (4 балла)
2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(-1,0), B(0,-1), C(1,0):

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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 Yнезависимыми? (8 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 $Y=2|X|$. (6 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	0	5	0	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. (6 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 $Y=e^{2X}$. (6 баллов)

Вариант №19.

1. Случайная величина X имеет распределение: $f(x)=\frac{1}{2\sqrt{2\pi}}\cdot e^{-\frac{(x-5)^2}{8}}$. Назвать и записать общий вид этого распределения, найти математическое ожидание и дисперсию X. (4 балла)
2. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет равномерное распределение в треугольнике ABC с вершинами A(0,0), B(-1,4), C(-1,-4):

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{\pi(1+x^2)}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=|X|$. (6 баллов)
4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3	4	5	1	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. (6 баллов)

5. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{2}\sin x$, если $x\in[0,\pi]$ и $f(x)=0$, если $x\notin[0,\pi]$. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y=2\sin X+1$. (6 баллов)

Вариант №20.

1. Случайная величина X имеет закон распределения:

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

Найти её математическое ожидание. (4 балла)

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

$f(x,y)=1/S$, если $(x,y)\in ABC$ и $f(x,y)=0$, 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? (8 баллов)

3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=\frac{1}{\pi ch x}$. Найти плотность распределения $g(y)$ случайной величины $Y=e^{-9X^2}$. (6 баллов)

4. Результаты экспериментов представлены простым статистическим рядом:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	4	5	0	4	0	0	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. (6 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 $Y=\cos 2X$. (6 баллов)

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольная работа 2 считается выполненной, если правильно решены 3 задачи (получено 17 баллов и выше).

в) описание шкалы оценивания:

Контрольная работа 2 оценивается в 30 баллов: задача 1 оценивается в 4 баллов, задача 2 оценивается в 8 баллов, а задачи 3 ,4 и 5 –6 баллов.

Контрольные работы по дисциплине выполняются в течение одной пары.

Критерии и шкала оценивания контрольных работ по дисциплине *Векторный и тензорный анализ*

Оценка	**Критерии оценки**
Отлично с 26 до30 баллов	Сумма баллов решенных задач
Хорошо с 22 до 25 баллов	Сумма баллов решенных задач

Удовлетворительно с 17 до 21 балла	Сумма баллов решенных задач
Неудовлетворительно с 0 до 16 баллов	Сумма баллов решенных задач

4.4. Наименование оценочного средства. Индивидуальные задания.
а) типовые задания (вопросы):

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)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Кафедра Высшей математики

Направление подготовки	**04.03.01 «Химия»**
Профиль	**Аналитическая химия**
Дисциплина	**Теория вероятностей и математическая статистика**

Индивидуальное домашнее задание 1: Случайные события и вероятности.
по дисциплине
Теория вероятностей и математическая статистика

а) Задания студенты получают из сборника **Чудесенко В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математике. Типовые расчёты. М.: Высшая школа, 2005.**

Каждый студент должен выполнить свой вариант заданий №1-20 из раздела 2 «Теория вероятностей и математическая статистика». Номер варианта определяется по номеру студента в списке группы.

б) Критерии оценивания компетенций (результатов):
Индивидуальное домашнее задание считается выполненным, если студент предоставил решения всех 20 заданий, умеет объяснить, как решены эти задачи, а также готов продемонстрировать решение аналогичной задачи из другого варианта.

в) Описание шкалы оценивания:
Выполненное **индивидуальное задание 1 «Случайные события и вероятности»** не оценивается в баллах, является допуском к КР1.

Индивидуальное домашнее задание 2: Случайные величины. Математическая статистика
по дисциплине
Теория вероятностей и математическая статистика

а) Задания студенты получают из сборника **Чудесенко В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математике. Типовые расчёты. М.: Высшая школа, 2005.**

Каждый студент должен выполнить свой вариант заданий №21-28, 30-38, 41 из раздела 2 «Теория вероятностей и математическая статистика». Номер варианта определяется по номеру студента в списке группы.

б) Критерии оценивания компетенций (результатов):
Индивидуальное домашнее задание считается выполненным, если студент предоставил решения всех 18 заданий, умеет объяснить, как решены эти задачи, а также готов продемонстрировать решение аналогичной задачи из другого варианта.

в) Описание шкалы оценивания:
Выполненное задание ИДЗ 2 « Случайные величины. Математическая статистика» не оценивается в баллах, является допуском к КР2.
Выполненные индивидуальные задания – необходимое условие допуска к экзамену.

Защита индивидуального задания является формой интерактивной работы студента с преподавателем, она обеспечивает обратную связь, способствует формированию компетенций и активизации самостоятельной работы студента.

4.5. Наименование оценочного средства. Тестовые задания для проверки сформированности компетенций ОПК-1, УКЕ-1, УКЦ-2:

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)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Кафедра Высшей математики

Направление подготовки	**04.03.01 «Химия»**
Профиль	**Аналитическая химия**
Дисциплина	**Теория вероятностей и математическая статистика**

Комплект тестовых заданий

Раздел 1: вероятности событий

№	Задание	Вариант(ы) ответа
1	Сумма вероятностей противоположных событий равна	+ 1) 1 - 2) 0 - 3) 2 - 4) -1
2	Формула $P(H_j / A) = \dfrac{P(A/H_j)\,P(H_j)}{\sum\limits_{i=1}^{n} P(A/H_i)\,P(H_i)}$, j=1, 2, … , n называется	- 1) формулой полной вероятности - 2) формулой Бернулли + 3) формулой Байеса - 4) формулой Ньютона
3	Игральный кубик подбрасывают два раза. Вероятность того, что на верхней грани оба раза выпадет чётное число очков, меньшее 6, равна	+ 1) $\frac{1}{9}$ - 2) $\frac{4}{9}$ - 3) $\frac{1}{18}$ - 4) $\frac{1}{36}$
4	На четырёх карточках написаны цифры 1, 2, 3, 5. Карточки перемешаны и наугад выбираются две. Найти вероятность того, что произведение чисел на выбранных карточках окажется нечётным числом.	- 1) $\frac{1}{4}$ - 2) $\frac{1}{2}$ + 3) $\frac{3}{4}$ - 4) $\frac{2}{3}$
5	Человек забыл две последние цифры номера телефона и помнит лишь, что эти цифры различны. Какова вероятность того, что он дозвонится с первого раза?	- 1) $\frac{1}{100}$ - 2) $\frac{1}{10}$ + 3) $\frac{1}{90}$ - 4) $\frac{1}{20}$
6	Если вероятность появления события *A* в каждом испытании равна 0,4, то вероятность того, что событие *A* наступит от 300 до 500 раз в 1000 независимых испытаний находится с помощью	- 1) формулы Бернулли + 2) интегральной теоремы Муавра-Лапласа - 3) локальной теоремы Муавра-Лапласа - 4) формулы Пуассона

7	Формулой Бернулли называется формула	- 1) $\frac{1}{\sqrt{npq}}\varphi(x_m)$ + 2) $C_n^m p^m q^{n-m}$ - 3) $\frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$ - 4) $P(H_j/A)=\frac{P(A/H_j)\,P(H_j)}{\sum_{i=1}^{n}P(A/H_i)\,P(H_i)}$
8	События *A* и *B* независимы. Тогда условная вероятность *P(A/B)* равна	$P(A)$
9	Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень у первого стрелка равна 0,8; у второго – 0,7. Найти вероятность того, что произойдёт хотя бы одно попадание при одном выстреле обоих стрелков.	- 1) 0,56 - 2) 0,38 + 3) 0,94 - 4) 0,96
10	Два круга, радиусом 10 см и 5 см, имеют общий центр. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет в кольцо, образованное окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в область пропорциональна площади области и не зависит от ее формы и положения в круге.	- 1) 0,075 + 2) 0,75 - 3) 0,25 - 4) 0,5
11	В пирамиде находится 10 винтовок, из которых три – с оптическим прицелом. Вероятность попадания в цель при отдельном выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,9; из винтовки без оптического прицела – 0,6. Наудачу выбирается винтовка и делается один выстрел. Найти вероятность того, что цель будет поражена.	- 1) 0,54 - 2) 0,42 + 3) 0,69 - 4) 0,31
12	Бросается два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 4.	+ 1) $\frac{1}{12}$ - 2) $\frac{1}{18}$ - 3) $\frac{1}{36}$ - 4) $\frac{1}{24}$
13	Из колоды в 36 карт вынимается одна. Событие *A*: вынутая карта – дама. Событие *B*: вынутая карта – чёрной масти. Найти вероятность *P(A+B)*.	$\frac{5}{9}$
14	Из колоды в 36 карт вынимается одна. Событие *A*: вынутая карта – дама. Событие *B*: вынутая карта – чёрной масти. События *A* и *B*	+ 1) независимы и совместны - 2) зависимы и совместны - 3) независимы и не совместны

		- 4) независимы и не совместны

Раздел 2: случайные величины

№	Задание	Вариант(ы) ответа
1	Какое из этих распределений случайной величины является непрерывным?	- 1) биномиальное - 2) Пуассона - 3) геометрическое + 4) нормальное
2	Если все значения случайной величины увеличить на одно и то же число, то её дисперсия	+ 1) не изменится - 2) увеличится на это число - 3) уменьшится на это число - 4) увеличится на это число, возведённое в квадрат
3	Если $f(x)$ - плотность распределения вероятности случайной величины X, то $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx$ равен	1
4	Чему равна дисперсия постоянной величины?	0
5	Найти дисперсию случайной величины $Y = 2X - 3$, если $DX = 3$	12
6	Плотность распределения вероятности случайной величины X $f(x) = \begin{cases} 0 \; при \; x < 0 \\ 2e^{-2x} \; при \; x \geq 0 \end{cases}$ Назвать закон распределения и найти математическое ожидание MX.	Показательное распределение. $MX = \frac{1}{2}$
7	Случайная величина X имеет плотность распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{32}}$. Назвать распределение и найти дисперсию DX	Нормальное распределение. $DX = 16$
8	В урне находятся 4 шара: 2 белых и 2 чёрных. Наудачу вынули два шара. Найти MX, если X - число белых шаров среди вынутых.	- 1) 2 - 2) 1,5 + 3) 1 - 4) 3
9	Плотность распределения вероятностей равномерно распределённой случайной величины X равна $f(x) = \begin{cases} c, x \in [1,5] \\ 0, x \notin [1,5] \end{cases}$. Найти c.	$c = \frac{1}{4}$
10	Случайная величина X имеет равномерное распределение на отрезке [4, 10]. Найти математическое ожидание MX.	$MX = 7$
11	Случайная величина X - число появлений события A в 100 независимых испытаниях простой схемы Бернулли. Вероятность появления события A в отдельном испытании равна 0,6. Найти дисперсию	$DX = 24$

	DX.	
12	Случайные величины X и Y независимы с дисперсиями $DX=2$, $DY=3$. Найти $D(3X-2Y)$.	- 1) 0 - 2) 6 + 3) 30 - 4) 18
13	Случайная величина X имеет закон распределения $P(X=m)=C_{10}^{m}\,(0{,}2)^{m}\,(0{,}8)^{10-m}, m=0{,}1{,}\ldots{,}10$. Этот закон называется	- 1) нормальным распределением - 2) распределением Пуассона - 3) равномерным распределением + 4) биномиальным распределением
14	Случайная величина X имеет функцию распределения $F(x)=\begin{cases}0, & x\le 1\\ \frac{x-1}{2}, & 1<x\le 3\\ 1, & x>3\end{cases}$. Найти $P(X\in[1,2])$.	- 1) $\frac{1}{3}$ + 2) $\frac{1}{2}$ - 3) $\frac{1}{4}$ - 4) $0{,}6$
15	Дискретная случайная величина X имеет закон распределения <table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>p_i</td><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{1}{2}$</td><td>p_3</td></tr></table>Найти p_3.	$\frac{1}{6}$

Раздел 3: математическая статистика

№	Задание	Вариант(ы) ответа
1	Дан статистический ряд частот <table><tr><td>x_i</td><td>5</td><td>8</td><td>10</td></tr><tr><td>n_i</td><td>20</td><td>10</td><td>20</td></tr></table>Найти выборочную среднюю $\bar{x}$	$\bar{x}=7{,}6$
2	Если математическое ожидание точечной оценки параметра при любом значении объёма выборки равно оцениваемому параметру, то точечная оценка называется	- 1) состоятельной - 2) эффективной + 3) несмещённой - 4) состоятельной и эффективной
3	Простой называют статистическую гипотезу	- 1) не определяющую однозначно закон распределения - 2) определяющую несколько параметров

		распределения + 3) однозначно определяющую закон распределения - 4) определяющую только один параметр распределения
4	В теории статистического оценивания оценки бывают:	- 1) только интервальные (доверительные интервалы) - 2) только точечные + 3) точечные и интервальные - 4) нет правильного ответа
5	Дан статистический ряд частот измерений случайной величины X: <table><tr><td>x_i</td><td>0</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>n_i</td><td>40</td><td>40</td><td>20</td></tr></table> Найти выборочную среднюю $\bar{x}$	$\bar{x} = 1$
6	Какое распределение используется при построении доверительного интервала для математического ожидания нормального закона с известной дисперсией?	+ 1) нормальное распределение - 2) распределение Стьюдента - 3) распределение Пирсона - 4) распределение Фишера
7	Какое распределение используется при построении доверительного интервала для математического ожидания нормального закона с неизвестной дисперсией?	- 1) нормальное распределение + 2) распределение Стьюдента - 3) распределение Пирсона - 4) распределение Фишера
8	Дан статистический ряд частот измерений случайной величины X: <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td></tr><tr><td>n_i</td><td>5</td><td>10</td><td>10</td><td>5</td></tr></table> Найти выборочную среднюю $\bar{x}$	$\bar{x} = 4$
9	Перечень вариант (наблюдаемых значений признака) и соответствующих им частот или относительных частот называется	+ 1) статистическим рядом выборки - 2) эмпирической функцией распределения - 3) гистограммой - 4) теоретической

		функцией распределения
10	Выборочная средняя $\bar{x}$ для выборки объёма n: $x_1, x_2, \ldots, x_n$ равна	$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
11	Точечную оценку параметра называют эффективной, если она	+ 1) обладает минимальной дисперсией среди всех несмещённых оценок - 2) обладает максимальной дисперсией среди всех несмещённых оценок - 3) сходится по вероятности к оцениваемому параметру - 4) имеет среднее значение равное оцениваемому параметру
12	Известно, что случайная величина X распределена равномерно на отрезке [2, *b*]. Методом моментов по выборке 4, 4, 6, 8, 8, 8, 10, 10 получить оценку параметра *b*.	12,5

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Теория вероятностей и математическая статистика

ФОС рассмотрен на заседании кафедры Высшей математики ИОПП (протокол № ____ от «___»_________20__ г.)	Заведующий/и.о.заведующего кафедры Высшей математики ИОПП «__»_____20__ г. _____ В.К.Артемьев Руководитель ИОПП «__»_____20__ г. _____ О.А.Попова
ФОС рассмотрен на заседании отделения (протокол № ____ от «___»_________20__ г.)	Руководитель образовательной программы «__»_____20__ г. _____ _________ Начальник отделения «__»_____20__ г. _____ _________