

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет прикладной математики и информатики
Кафедра математики

«Утверждаю»



Зав. кафедрой

Миронов Б.Г.

«27» августа 2018 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятностей и математическая статистика

образовательная программа направления подготовки
09.03.03 "Прикладная информатика"
Блок Б1.Б.06 «Дисциплины (модули)», базовая часть

Профиль подготовки
Прикладная информатика в менеджменте

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения очная

Курс 1,2 семестры 2,3

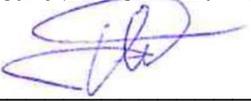
Москва
2018

Составитель / составители: доцент кафедры математики


подпись

Ахмедов Р.Э. «24»августа 2018 г.
Ф.И.О. Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры математики протокол № 1 от «27» августа 2018 г.

Зав. кафедрой 
Подпись Миронов Б.Г. «27» августа 2018 г.
Ф.И.О. Дата

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры

_____ ,

протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры

_____ ,

протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры

_____ ,

протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....
2. Перечень оценочных средств.....
3. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения на различных этапах формирования компетенций
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.....
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.....

1. Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Таблица 1.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), дисциплины ¹	Коды компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
<i>2 семестр</i>				
1.	Введение. Случайные события. Основные понятия теории вероятностей.	ОПК-3	Устный опрос, дискуссия, домашняя работа, контрольная работа	<i>Вопросы к зачету с оценкой</i>
2.	Теоремы сложения и умножения вероятностей и их основные следствия. Формулы Байеса	ОПК-3	Устный опрос, контрольная работа, индивидуальные задания	<i>Вопросы к зачету с оценкой</i>
3.	Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.	ОПК-3	Устный опрос, контрольная работа	<i>Вопросы к зачету с оценкой</i>
4.	Закон больших чисел. Функция распределения вероятностей случайной величины. Нормальное и показательное распределение. Система двух случайных величин.	ОПК-3	Устный опрос, контрольная работа, тестирование	<i>Вопросы к зачету с оценкой / Зачет с оценкой</i>
<i>3 семестр</i>				
5.	Элементы математической статистики. Выборочный метод. Статистические оценки основных параметров распределения.	ОПК-3	Устный опрос, коллоквиум, контрольная работа,	<i>Вопросы к экзамену</i>
6.	Метод расчёта сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез.	ОПК-3	Устный опрос, контрольная работа	<i>Вопросы к экзамену / Экзамен</i>

Таблица 2.

Перечень компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

¹ Наименование раздела (темы) берется из рабочей программы дисциплины.

2. Перечень оценочных средств²

Таблица 3.

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа	Контрольные работы используются для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине для проверки умений по освоению методики использования программных средств для решения практических задач, по обоснованию принимаемых проектных решений, по осуществлению постановки и выполнению экспериментов по проверке их корректности и эффективности.	Задания для выполнения контрольных работ
3	Домашние работы, индивидуальные задания	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, состоящее в индивидуальном выполнении обучающимися практических заданий для оценки полученных знаний, умений и владений компетенциями, формируемыми по данной дисциплине.	Задания для выполнения домашних работ и индивидуальных заданий
4	Дискуссия, коллоквиум	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень тем для проведения дискуссии (коллоквиума)
5	Тестирование	Средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос. Возможно использование тестовых вопросов, предусматривающих ввод обучающимся короткого и однозначного ответа на поставленный вопрос.	Тестовые задания
6	Зачет с оценкой		Вопросы к зачету с оценкой
7	Экзамен		Вопросы к экзамену

² Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

3. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения на различных этапах формирования компетенций

При проведении текущего контроля успеваемости студентов по учебной дисциплине Б1.Б.06 «Теория вероятностей и математическая статистика» используются следующие критерии оценок:

3.1. Критерии оценки устного опроса

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии.

Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос.

Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

Описание критериев и шкалы оценивания устного опроса

Критерий оценивания	Оценка
Выставляется обучающемуся, который подготовил ответ на предложенный вопрос, активно участвует в дискуссии, высказывает собственное мнение, представляет наглядный материал	Отлично
Выставляется обучающемуся, который подготовил ответ на предложенный вопрос, но неактивном участии в дискуссии	Хорошо
Выставляется обучающемуся, который частично подготовил ответ на предложенный вопрос, неактивно участвовал в дискуссии	Удовлетворительно
Выставляется обучающемуся в случае его неготовности к занятию	Неудовлетворительно

3.2. Критерии оценки контрольных работ:

Все запланированные аудиторные контрольные работы и тесты по дисциплине обязательны для выполнения.

Оценку «отлично» получают ответы, в которых делаются самостоятельные выводы, дается аргументированная критика и самостоятельный анализ фактического материала на основе глубоких знаний литературы по данной теме;

Оценка "хорошо" ставится студенту, проявившему полное и знание учебного материала, но нет должной степени самостоятельности;

Оценка "удовлетворительно" ставится студенту, проявившему знания основного учебного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, но в основном обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" ставится студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

Процент результативности	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

3.3. Критерии оценки заданий в форме домашних работ и индивидуальных заданий

Домашние работы и индивидуальные задания используются для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения учебного материала.

Каждому студенту выдается своё собственное задание.

Отчет должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

Описание критериев и шкалы оценивания заданий в форме домашних работ и индивидуальных заданий

Критерий оценивания	Оценка
Выставляется обучающемуся, который подготовил отчет, в котором делаются самостоятельные выводы, дается аргументированная критика и самостоятельный анализ фактического материала на основе глубоких знаний литературы по данной теме	Отлично
Выставляется обучающемуся, проявившему полное и знание учебного материала, но нет должной степени самостоятельности	Хорошо
Выставляется обучающемуся, проявившему знания основного учебного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, но в основном обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя	Удовлетворительно
Выставляется обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине	Неудовлетворительно

3.4. Критерии оценки дискуссии (коллоквиума)

Дискуссия (коллоквиум) используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения учебного материал.

Всем студентам выдается тематика для обсуждения.

Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

Описание критериев и шкалы оценивания дискуссии (коллоквиума)

Критерий оценивания	Оценка
Выставляется обучающемуся, который подготовил ответ на предложенный вопрос, активно участвует в дискуссии, высказывает собственное мнение, представляет наглядный материал	Отлично
Выставляется обучающемуся, который подготовил ответ на предложенный вопрос, но неактивно участвует в дискуссии	Хорошо
Выставляется обучающемуся, который частично подготовил ответ на предложенный вопрос, неактивно участвовал в дискуссии	Удовлетворительно
Выставляется обучающемуся в случае его неготовности к занятию	Неудовлетворительно

3.5. Критерии оценки тестирования

Тест представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестирование является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов.

Описание критериев и шкалы оценивания тестирования

Критерий оценивания	Оценка
Выставляется обучающемуся при правильных ответах на 80-100% тестов	Отлично
Выставляется обучающемуся при правильных ответах на 60-79% тестов.	Хорошо
Выставляется обучающемуся при правильных ответах на 50-59% тестов.	Удовлетворительно
Выставляется обучающемуся, если правильно даны ответы менее чем на 50% тестов.	Неудовлетворительно

3.6. Критерии оценки зачета (зачета с оценкой)

В ходе ответа обучающийся должен показать сформированность компетенции (или компетенций) по дисциплине.

Результаты ответа определяются оценками «зачтено (отлично)», «зачтено (хорошо)», «зачтено (удовлетворительно)», «незачтено (неудовлетворительно)».

Зачет представляет собой форму промежуточного контроля знаний по дисциплине. Он проводится в устной форме. Каждому обучающемуся выдается два теоретических вопроса и одна задача.

На подготовку обучающемуся отводится 30 минут.

Описание критериев и шкалы оценивания зачета (зачета с оценкой)

Показатели	Максимальная оценка в баллах
1-й вопрос	30
2-й вопрос	30
Задача	40

0-50 баллов	51-70	71-85	86-100
Незачтено (неудовлетворительно)	Зачтено (удовлетворительно)	Зачтено (хорошо)	Зачтено (отлично)

Для оценки уровня освоения дисциплин, профессиональных модулей (их составляющих) устанавливаются следующее соответствие:

«отлично» - высокий уровень освоения;

«хорошо», «удовлетворительно» - достаточный уровень освоения;

«неудовлетворительно» - низкий уровень освоения.

3.7. Критерии оценки экзамена

Экзамен представляет собой форму итогового контроля знаний по дисциплине и проводится после изучения всех тем учебной дисциплины. Он проводится в устной форме по билетам.

В ходе ответа на вопросы билета обучающийся должен показать сформированность компетенции (или компетенций) по дисциплине.

Результаты ответа на вопросы билета определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Структура билета состоит из трех вопросов: два теоретических вопроса и одна задача.

На подготовку ответа отводится 30 минут.

Описание критериев и шкалы оценивания экзамена

Показатели	Максимальная оценка в баллах
1-й вопрос	30
2-й вопрос	30
Задача	40

0-50 баллов	51-70	71-85	86-100
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Для оценки уровня освоения дисциплин, профессиональных модулей (их составляющих) устанавливаются следующее соответствие:

«отлично» - высокий уровень освоения;

«хорошо», «удовлетворительно» - достаточный уровень освоения;

«неудовлетворительно» - низкий уровень освоения.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Показатели достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
		Знает	
ОПК-3	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	ОПК-3 З-1 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, современные информационно-коммуникационные технологии.	Не знает основные законы естественнонаучных дисциплин, современные информационно-коммуникационные технологии
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»		Слабо знает основные законы естественнонаучных дисциплин, современные информационно-коммуникационные технологии
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»		Достаточно полно знает основные законы естественнонаучных дисциплин, современные информационно-коммуникационные технологии
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»		Свободно ориентируется в основных законах естественнонаучных дисциплин, современных информационно-коммуникационных технологиях
		Умеет	
	Базовый уровень	ОПК-3 У-1 Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Слабо способен применять основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
	Средний уровень		Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
	Высокий уровень		Умеет профессионально применять основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
		Владеет	
	Базовый уровень	ОПК-3 В-1 Владеть: информационно-	Недостаточно владеет информационно-

		коммуникационными технологиями и методами применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	коммуникационными технологиями и методами применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	Средний уровень		Хорошо владеет информационно-коммуникационными технологиями и методами применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	Высокий уровень		В совершенстве информационно-коммуникационными технологиями и методами применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Задания в форме устного опроса:

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

Задания в форме контрольных работ

Контрольные и самостоятельные работы используются для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине для проверки умений по освоению методики использования программных средств для решения практических задач, по обоснованию принимаемых проектных решений, по осуществлению постановки и выполнению экспериментов по проверке их корректности и эффективности.

Задания в форме домашних работ и индивидуальных заданий:

Домашние работы и индивидуальные задания представляют собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в индивидуальном выполнении обучающимся практических работ для оценки полученных знаний, умений и владений компетенциями, формируемыми по данной дисциплине.

Выполнение домашних работ и индивидуальных заданий является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задания типового вида и задания творческого характера. По результатам выполнения домашних работ и индивидуальных заданий обучающиеся оформляют отчеты, содержащие анализ полученных результатов и выводы.

Задания в форме дискуссии (коллоквиума)

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Тестовые задания

Тест представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестирование является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов.

В каждом задании необходимо выбрать все правильные ответы.

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Задания в форме устного опроса

Семестр 2

Раздел 1. Введение. Случайные события. Основные понятия теории вероятностей.

- 1) Начальные понятия.
- 2) Термины теории вероятностей.
- 3) Виды случайных событий. Комбинации событий.
- 4) Противоположные события.
- 5) Аксиомы Колмогорова и следствия из них.
- 6) Статистическое определение вероятности.
- 7) Основные комбинаторные понятия и формулы.
- 8) Вычисление вероятностей с помощью классической формулы.

Раздел 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей и их основные следствия. Формулы Байеса.

- 1) Теорема сложения вероятностей.
- 2) Теорема умножения вероятностей.
- 3) Условная вероятность.
- 4) Формула полной вероятности.
- 5) Формула Байеса.
- 6) Повторение событий.
- 7) Формула Бернулли.
- 8) Интегральная и локальная теоремы Лапласа.

Раздел 3. Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.

- 1) Дискретные случайные величины.
- 2) Законы распределения дискретной случайной величины.
- 3) Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
- 4) Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства.
- 5) Среднее квадратическое отклонение величины.

Раздел 4. Закон больших чисел. Функция распределения вероятностей случайной величины. Нормальное и показательное распределение. Система двух случайных величин.

- 1) Непрерывные случайные величины.
- 2) Математические характеристики непрерывных случайных величин.
- 3) Функция распределения, её свойства и график.
- 4) Плотность распределения.
- 5) Равномерное распределение непрерывной случайной величины.
- 6) Нормальное распределение.
- 7) Показательное распределение.
- 8) Показательный закон надёжности.
- 9) Двумерные случайные величины.
- 10) Совместные распределения.
- 11) Зависимость и коррелированность случайных величин.

Семестр 3

Раздел № 5 Элементы математической статистики. Выборочный метод.

Статистические оценки основных параметров распределения

- 1) Основные понятия математической статистики.
- 2) Выборочный метод.
- 3) Способы и критерии отбора.
- 4) Статистическое распределение выборки.
- 5) Эмпирическая функция распределения, её свойства и график.
- 6) Полигон и гистограмма частот.
- 7) Статистические оценки параметров распределения.
- 8) Критерии оценок.
- 9) Генеральная средняя.
- 10) Выборочная средняя.
- 11) Групповая и общая средние.
- 12) Дисперсии, их виды и способ вычисления.
- 13) Точность оценки.
- 14) Доверительные интервалы.
- 15) Оценка истинного значения измеряемой величины.
- 16) Оценка точности измерений.

Раздел № 6 Метод расчёта сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез.

- 1) Начальные и центральные эмпирические моменты.
- 2) Условные эмпирические моменты.
- 3) Эмпирические и выравнивающие частоты.
- 4) Построение нормальной кривой по опытным данным.
- 5) Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального.
- 6) Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
- 7) Условные средние.
- 8) Выборочные уравнения регрессии.
- 9) Корреляционная таблица.
- 10) Выборочный коэффициент корреляции.
- 11) Выборочное корреляционное отношение.
- 12) Простейшие случаи криволинейной корреляции.
- 13) Статистическая гипотеза.
- 14) Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.
- 15) Ошибки первого и второго рода.
- 16) Статистические критерии.

Контролируемые компетенции: ОПК-3.

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Задания в форме домашних работ и индивидуальных заданий

Вариант 1

1. В ящике 12 деталей, из которых 3 деформированы. Сборщик наудачу взял 3 детали. Найти вероятность того, что среди взятых деталей окажется
 - а) ровно 1 деформированная деталь;
 - б) хотя бы одна деформированная деталь.
2. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Известно, что первый автомат выпускает 45% от общего числа деталей, причем

процент брака на первом автомате составляет 8%, а на втором - 12%. Какова вероятность того, что наудачу взятая деталь с конвейера окажется годной?

3. Вероятность рождения мальчика равна 0,515. Найти вероятность того, среди 1000 новорожденных мальчиков будет не менее 530.

Вариант 2

1. Ребенок играет с 10 буквами разрезной азбуки: Л, Л, А, А, А, П, О, Н, И, У. Наудачу отбираются 4 карточки. Какова вероятность того, что выложенные в ряд карточки образуют слово «ЛУНА»?

2. Из колоды карт (36 штук) случайным образом извлекаются две карты и выбрасываются. Найти вероятность того, что следующая извлеченная карта будет масти треф.

3. Монету подбрасывают 12 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет:

а) ровно 7 раз;

б) от 5 до 8 раз.

Вариант 3

1. Среди 25 экзаменационных билетов 10 «счастливых». Какова вероятность того, что среди трех первыми зашедших студентов:

а) двое будут иметь «счастливые» билеты;

б) все будут иметь «счастливые» билеты;

в) хотя бы один будет иметь «счастливый» билет.

2. Код состоит из 6 цифр. Найти вероятность того, что первые три цифры наудачу придуманного кода различны, предполагая, что каждая цифра может иметь 10 значений (от 0 до 9).

3. В ящик, содержащем 5 шаров, из которых по крайней мере 3 белых, брошен черный шар. Найти вероятность, что извлеченный наудачу шар окажется белым.

Вариант 4

1. Из колоды карт (36 штук) случайным образом извлекаются три карты. Найти вероятность того, что

а) все они будут масти треф;

б) две будут масти треф;

в) хотя бы одна будет масти треф.

2. Имеется 2 коробки с шарами по 20 в каждой. Известно, что в первой коробке 5 белых шара, во второй - 10. Из первого ящика наудачу извлекается один шар и перекладывается во второй. Найти вероятность извлечь после перекладывания из второго ящика белый шар.

3. Известно, что на поле у 2% кустов картофеля стебли поражены фитофторой. Найти вероятность того, что из 400 кустов картофеля этого поля фитофторой будут поражены не более 5 кустов.

Вариант 5

1. В партии из 8 деталей 3 бракованных. Какова вероятность того, что из 4 наудачу взятых деталей:

а) все окажутся годными;

б) будет хотя бы одна бракованная.

2. Из колоды карт (36 штук) наудачу поочередно вынимают три карты. Найти вероятность того, что :

а) все три карты будут масти пик;

в) первая из карт будет масти пик.

3. Вероятность неточной сборки прибора равна 0,2. Найти вероятность того, что среди 500 приборов окажется от 410 до 430 точных.

Вариант 6

1. В лотерее 100 билетов, из них 40 выигрышных. Какова вероятность того, что: из трех наудачу купленных билетов:

а) ровно 1 окажется выигрышным;

б) все три окажутся выигрышными.

2. Некто покупает по одному билету трех лотерей. Известно, что в первой лотерее билет выигрывает с вероятностью 0,05, во второй - с вероятностью 0,1, а в третьей - с вероятностью 0,12. Какова вероятность того, что

а) выигрышным будет только один билет;

б) будет хотя бы один выигрышный билет.

3. Найти вероятность того, что среди 150 лампочек 88 окажется высшего сорта, если при проверке 10 лампочек 6 штук оказалось высшего сорта?

Вариант 7

1. Для дачи крови в поликлинику пришли 12 доноров, из которых 5 имеют первую группу крови, 3 - вторую, остальные - третью. Какова вероятность того, что:

а) первый сдавший кровь имеет третью группу крови;

б) двое первых сдавших кровь будут иметь первую группу крови.

2. Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором, третьем справочниках, соответственно равны 0,4, 0,6, 0,9. Найти вероятность того, что нужная формула содержится:

а) только в одном справочнике;

б) во всех справочниках;

в) ни в одном из справочников.

3. Вероятность смерти на 21-м году жизни равна 0,006. Застрахована группа в 1000 человек в возрасте 20 лет. Какова вероятность того, что в течение года умрут:

а) ровно 4 застрахованных;

б) менее 3 застрахованных.

Вариант 8

1. Из коробки, содержащей 20 деталей, из которых 5 дефектных, наудачу были извлечены 4 детали. Какова вероятность того, что:

а) все извлеченные детали годные;

б) две детали оказались дефектными.

2. Вероятности допущения ошибок при измерениях некоторого параметра равны соответственно: 0,1 при первом измерении, 0,08 - при втором, 0,05 - при третьем. Найти вероятность того, что:

а) все измерения были проведены без ошибок;

б) при измерениях была допущена ровно 1 ошибка;

в) была допущена хотя бы одна ошибка.

3. Известно, что 92% всего числа изготовленных заводом покрышек является продукцией первого сорта. Определить вероятность того, что среди 500

купленных покрышек от 450 до 475 будут первосортными.

Вариант 9

1. В бригаде работают 10 мужчин и 12 женщин. На срочную работу наудачу назначают 4 человека. Какова вероятность того, что среди выбранных окажется:

- а) не менее 3 женщин;
- б) хотя бы один мужчина.

2. Две машинистки печатают одну статью и складывают вместе. Производительность первой машинистки вдвое больше производительности второй. Вероятность того, что первая машинистка допустит ошибку, равна 0,05, а вторая - 0,1. Найти вероятность того, что наудачу выбранный лист не содержит ошибки.

3. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность того, что число попаданий при 600 выстрелах будет заключено в пределах от 330 до 375.

Вариант 10

1. Из колоды карт (36 штук) наудачу выбирают 4 карты. Какова вероятность того, что среди них окажется:

- а) один туз;
- б) хотя бы один туз.

2. Имеется 3 коробки с шарами. В первой 20 шаров, из которых 10 белых, во второй 15 шаров, из которых 5 белых, в третьей - 15 шаров, из которых 12 белых. Из первой и второй коробок наудачу извлекают по одному шару и перекладывают в третью коробку. Какова вероятность извлечь после этого белый шар из третьей коробки.

3. Какова вероятность, что при 200 бросаниях монеты герб появится от 95 до 110 раз?

Контролируемые компетенции: ОПК-3.

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Задания в форме контрольных работ

Вариант 1

1. Для заданной дискретной случайной величины X :

- а) построить ряд распределения;
- б) построить многоугольник распределения;
- в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию (D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется 20 перфокарт, 5 из них содержат ошибки. Взяли 5 перфокарт. X – число перфокарт с ошибками.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :

- а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;
- б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;

- в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
- г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + a, & x \in (0;2); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad a - ?$$

3. Химический завод изготавливает серную кислоту номинальной плотности 1.84 г/см.кв. Практически 99.9% всех выпускаемых реактивов имеют плотность в интервале (1.82; 1.86). Найти вероятность того, что кислота удовлетворяет стандарту, если для этого достаточно, чтобы ее плотность не отклонялась от номинала более, чем на 0.01 г/см.кв. Предполагается, что плотность кислоты имеет нормальное распределение.

Вариант 2

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
 - а) построить ряд распределения;
 - б) построить многоугольник распределения;
 - в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. В каждой партии содержится 5 изделий. X – число партий, в каждой из которых окажется ровно 4 стандартных изделия, если проверке подлежат 50 партий.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :
 - а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;
 - б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
 - г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 1 - a/x^2, & x \geq 1; \\ 0, & x < 1 \end{cases} \quad a - ?$$

3. В нормально распределенной совокупности 25% значений X меньше 0 и 40% значений X больше 2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 3

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
 - а) построить ряд распределения;
 - б) построить многоугольник распределения;

- в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется 10 перфокарт. 3 из них содержат ошибки. Берут перфокарты одну за другой, пока встретится перфокарта с ошибкой. X – число взятых перфокарт.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :

- а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;
- б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
- г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + ax, & x \in (0;1); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad a - ?$$

3. В нормально распределенной совокупности 15% значений X меньше 12 и 40% значений X больше 16.2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 4

1. Для заданной дискретной случайной величины X :

- а) построить ряд распределения;
- б) построить многоугольник распределения;
- в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобраны 2 детали.

X – число нестандартных деталей среди 2 отобранных.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :

- а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;
- б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
- г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 1 - A^{-x/t} & (t > 0), x \geq 0; \\ 0, & x < 0 \end{cases} \quad A - ?$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $M=0$. Вероятность попадания X в интервал $(0, 2)$ равна 0.4. Чему равна вероятность попадания X в интервал $(0, 1)$?

Вариант 5

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
- построить ряд распределения;
 - построить многоугольник распределения;
 - записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

В группе из 24 человек 5 отличников, 15 хорошистов. Группу разделили пополам.

X – число студентов без «3» в первой подгруппе.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :
- записать и построить функцию плотности $f(x)$;
 - записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
 - найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} cx^3, & x \in (0;1); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad c - ?$$

3. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1.06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Каков % коробок, масса которых превышает 940 г, если вес коробок – случайная величина, распределенная по нормальному закону?

Вариант 6

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
- построить ряд распределения;
 - построить многоугольник распределения;
 - записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется n заготовок для одной и той же детали. Вероятность изготовления годной детали из каждой заготовки равна p . X – случайное число используемых заготовок.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :
- записать и построить функцию плотности $f(x)$;
 - записать и построить функцию распределения $F(x)$;

- в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
- г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.
- На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2; \\ 0.5x - b, & 2 < x \leq 4; \\ 1, & x > 4 \end{cases} \quad b - ?$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение $N(1,1)$. Что больше: вероятность попадания X в интервал $(-1,0)$ или в интервал $(0,0.5)$?

Вариант 7

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
- а) построить ряд распределения;
- б) построить многоугольник распределения;
- в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется 20 перфокарт, 5 из них содержат ошибки. Взяли 5 перфокарт. X – число перфокарт с ошибками.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :
- а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;
- б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
- г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 1 - a/x^2, & x \geq 1; \\ 0, & x < 1 \end{cases} \quad a - ?$$

3. В нормально распределенной совокупности 15% значений X меньше 12 и 40% значений X больше 16.2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 8

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
- а) построить ряд распределения;
- б) построить многоугольник распределения;
- в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

В группе из 24 человек 5 отличников, 15 хорошистов. Группу разделили пополам.

X – число студентов без «3» в первой подгруппе.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :

а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;

б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;

в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;

д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + a, & x \in (0;2); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad a - ?$$

3. В нормально распределенной совокупности 25% значений X меньше 0 и 40% значений X больше 2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 9

1. Для заданной дискретной случайной величины X :

а) построить ряд распределения;

б) построить многоугольник распределения;

в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;

г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;

д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется n заготовок для одной и той же детали. Вероятность изготовления годной детали из каждой заготовки равна p . X – случайное число используемых заготовок.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :

а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;

б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;

в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;

д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} cx^3, & x \in (0;1); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad c - ?$$

3. Химический завод изготавливает серную кислоту номинальной плотности 1.84 г/см.кв. Практически 99.9% всех выпускаемых реактивов имеют плотность в интервале (1.82; 1.86). Найти вероятность того, что кислота удовлетворяет стандарту, если для этого достаточно, чтобы ее плотность не отклонялась от номинала более, чем на 0.01 г/см.кв. Предполагается, что плотность кислоты имеет нормальное распределение.

Вариант 10

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
- построить ряд распределения;
 - построить многоугольник распределения;
 - записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобраны 2 детали.

X – число нестандартных деталей среди 2 отобранных.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :
- записать и построить функцию плотности $f(x)$;
 - записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
 - найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2; \\ 0.5x - b, & 2 < x \leq 4; \quad b - ? \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$

3. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1.06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Каков % коробок, масса которых превышает 940 г, если вес коробок – случайная величина, распределенная по нормальному закону?

Вариант 11

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
- построить ряд распределения;
 - построить многоугольник распределения;
 - записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется 10 перфокарт. 3 из них содержат ошибки. Берут перфокарты одну за другой, пока встретится перфокарта с ошибкой. X – число взятых перфокарт.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :
- записать и построить функцию плотности $f(x)$;
 - записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
 - найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 1 - A^{-x/t} & (t > 0), x \geq 0; \\ 0, & x < 0 \end{cases} \quad A - ?$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение $N(1,1)$. Что больше: вероятность попадания X в интервал $(-1,0)$ или в интервал $(0,0.5)$?

Вариант 12

1. Для заданной дискретной случайной величины X :

- построить ряд распределения;
- построить многоугольник распределения;
- записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. В каждой партии содержится 5 изделий. X – число партий, в каждой из которых окажется ровно 4 стандартных изделия, если проверке подлежат 50 партий.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :

- записать и построить функцию плотности $f(x)$;
- записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
- найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + ax, & x \in (0;1); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad a - ?$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $M=0$. Вероятность попадания X в интервал $(0, 2)$ равна 0.4. Чему равна вероятность попадания X в интервал $(0, 1)$?

Вариант 13

1. Для заданной дискретной случайной величины X :

- построить ряд распределения;
- построить многоугольник распределения;
- записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется 20 перфокарт, 5 из них содержат ошибки. Взяли 5 перфокарт. X – число перфокарт с ошибками.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :

а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;

б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;

в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;

д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + a, & x \in (0;2); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad a - ?$$

3. Химический завод изготавливает серную кислоту номинальной плотности 1.84 г/см.кв. Практически 99.9% всех выпускаемых реактивов имеют плотность в интервале (1.82; 1.86). Найти вероятность того, что кислота удовлетворяет стандарту, если для этого достаточно, чтобы ее плотность не отклонялась от номинала более, чем на 0.01 г/см.кв. Предполагается, что плотность кислоты имеет нормальное распределение.

Вариант 14

1. Для заданной дискретной случайной величины X :

а) построить ряд распределения;

б) построить многоугольник распределения;

в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;

г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;

д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. В каждой партии содержится 5 изделий. X – число партий, в каждой из которых окажется ровно 4 стандартных изделия, если проверке подлежат 50 партий.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :

а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;

б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;

в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;

д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 1 - a/x^2, & x \geq 1; \\ 0, & x < 1 \end{cases} \quad a - ?$$

3. В нормально распределенной совокупности 25% значений X меньше 0 и 40% значений X больше 2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 15

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
- построить ряд распределения;
 - построить многоугольник распределения;
 - записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется 10 перфокарт. 3 из них содержат ошибки. Берут перфокарты одну за другой, пока встретится перфокарта с ошибкой. X – число взятых перфокарт.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :
- записать и построить функцию плотности $f(x)$;
 - записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
 - найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + ax, & x \in (0;1); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad a - ?$$

3. В нормально распределенной совокупности 15% значений X меньше 12 и 40% значений X больше 16.2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 16

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
- построить ряд распределения;
 - построить многоугольник распределения;
 - записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобраны 2 детали. X – число нестандартных деталей среди 2 отобранных.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :
- записать и построить функцию плотности $f(x)$;
 - записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
 - найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 1 - A^{-x/t} & (t > 0), x \geq 0; \\ 0 & x < 0 \end{cases} \quad A - ?$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $M=0$. Вероятность попадания X в интервал $(0, 2)$ равна 0.4. Чему равна вероятность попадания X в интервал $(0, 1)$?

Вариант 17

1. Для заданной дискретной случайной величины X :

- построить ряд распределения;
- построить многоугольник распределения;
- записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

В группе из 24 человек 5 отличников, 15 хорошистов. Группу разделили пополам.

X – число студентов без «3» в первой подгруппе.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :

- записать и построить функцию плотности $f(x)$;
- записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
- найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} cx^3, & x \in (0;1); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad c - ?$$

3. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1.06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Каков % коробок, масса которых превышает 940 г, если вес коробок – случайная величина, распределенная по нормальному закону?

Вариант 18

1. Для заданной дискретной случайной величины X :

- построить ряд распределения;
- построить многоугольник распределения;
- записать и построить функцию распределения $F(x)$;
- найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
- найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется n заготовок для одной и той же детали. Вероятность изготовления годной детали из каждой заготовки равна p . X – случайное число используемых заготовок.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :

- а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;
 - б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
 - г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.
- На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2; \\ 0.5x - b, & 2 < x \leq 4; \quad b - ? \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение $N(1,1)$. Что больше: вероятность попадания X в интервал $(-1,0)$ или в интервал $(0,0.5)$?

Вариант 19

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
- а) построить ряд распределения;
 - б) построить многоугольник распределения;
 - в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется 20 перфокарт, 5 из них содержат ошибки. Взяли 5 перфокарт. X – число перфокарт с ошибками.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :
- а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;
 - б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
 - г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 1 - a/x^2, & x \geq 1; \\ 0, & x < 1 \end{cases} \quad a - ?$$

3. В нормально распределенной совокупности 15% значений X меньше 12 и 40% значений X больше 16.2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 20

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
- а) построить ряд распределения;
 - б) построить многоугольник распределения;
 - в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;

г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;

д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

В группе из 24 человек 5 отличников, 15 хорошистов. Группу разделили пополам.

X – число студентов без «3» в первой подгруппе.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :

а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;

б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;

в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;

д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + a, & x \in (0;2); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad a - ?$$

3. В нормально распределенной совокупности 25% значений X меньше 0 и 40% значений X больше 2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

Вариант 21

1. Для заданной дискретной случайной величины X :

а) построить ряд распределения;

б) построить многоугольник распределения;

в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;

г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;

д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Имеется n заготовок для одной и той же детали. Вероятность изготовления годной детали из каждой заготовки равна p . X – случайное число используемых заготовок.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :

а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;

б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;

в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;

г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;

д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.

На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} cx^3, & x \in (0;1); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad c - ?$$

3. Химический завод изготавливает серную кислоту номинальной плотности 1.84 г/см.кв. Практически 99.9% всех выпускаемых реактивов имеют плотность в интервале (1.82; 1.86). Найти вероятность того, что кислота удовлетворяет стандарту, если для этого

достаточно, чтобы ее плотность не отклонялась от номинала более, чем на 0.01 г/см.кв. Предполагается, что плотность кислоты имеет нормальное распределение.

Вариант 22

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
 - а) построить ряд распределения;
 - б) построить многоугольник распределения;
 - в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобраны 2 детали.
 X – число нестандартных деталей среди 2 отобранных.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :
 - а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;
 - б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
 - г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2; \\ 0.5x - b, & 2 < x \leq 4; \quad b - ? \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$

3. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1.06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Каков % коробок, масса которых превышает 940 г, если вес коробок – случайная величина, распределенная по нормальному закону?

Вариант 23

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
 - а) построить ряд распределения;
 - б) построить многоугольник распределения;
 - в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).
Имеется 10 перфокарт. 3 из них содержат ошибки. Берут перфокарты одну за другой, пока встретится перфокарта с ошибкой. X – число взятых перфокарт.
2. Для заданной непрерывной случайной величины X :
 - а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;

- б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
 - г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.
- На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$F(x) = \begin{cases} 1 - A^{-x/t} & (t > 0), x \geq 0; \\ 0, & x < 0 \end{cases} \quad A - ?$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение $N(1,1)$. Что больше: вероятность попадания X в интервал $(-1,0)$ или в интервал $(0,0.5)$?

Вариант 24

1. Для заданной дискретной случайной величины X :
- а) построить ряд распределения;
 - б) построить многоугольник распределения;
 - в) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - г) найти характеристики: математическое ожидание (m); дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.
- На график многоугольника нанести m и интервалы, указанные в д).

Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. В каждой партии содержится 5 изделий. X – число партий, в каждой из которых окажется ровно 4 стандартных изделия, если проверке подлежат 50 партий.

2. Для заданной непрерывной случайной величины X :
- а) записать и построить функцию плотности $f(x)$;
 - б) записать и построить функцию распределения $F(x)$;
 - в) проверить выполнение свойств $f(x)$ и $F(x)$;
 - г) найти характеристики: математическое ожидание (m), дисперсию(D), среднее квадратичное отклонение (δ), моду, медиану, коэффициент асимметрии, эксцесс;
 - д) найти $p(|X-m|<\delta)$ и $p(|X-m|<3\delta)$.
- На график $f(x)$ нанести m и интервалы, указанные в д).

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + ax, & x \in (0;1); \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad a - ?$$

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $M=0$. Вероятность попадания X в интервал $(0, 2)$ равна 0.4. Чему равна вероятность попадания X в интервал $(0, 1)$?

Контролируемые компетенции: ОПК-3.

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Темы для проведения дискуссии (коллоквиума)

Семестр 2

Раздел 1. Введение. Случайные события. Основные понятия теории вероятностей.

- 1) Начальные понятия.
- 2) Термины теории вероятностей.
- 3) Виды случайных событий. Комбинации событий.
- 4) Противоположные события.
- 5) Аксиомы Колмогорова и следствия из них.
- 6) Статистическое определение вероятности.
- 7) Основные комбинаторные понятия и формулы.
- 8) Вычисление вероятностей с помощью классической формулы.

Раздел 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей и их основные следствия. Формулы Байеса.

- 1) Теорема сложения вероятностей.
- 2) Теорема умножения вероятностей.
- 3) Условная вероятность.
- 4) Формула полной вероятности.
- 5) Формула Байеса.
- 6) Повторение событий.
- 7) Формула Бернулли.
- 8) Интегральная и локальная теоремы Лапласа.

Раздел 3. Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.

- 1) Дискретные случайные величины.
- 2) Законы распределения дискретной случайной величины.
- 3) Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
- 4) Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства.
- 5) Среднее квадратическое отклонение величины.

Раздел 4. Закон больших чисел. Функция распределения вероятностей случайной величины. Нормальное и показательное распределение. Система двух случайных величин.

- 1) Непрерывные случайные величины.
- 2) Математические характеристики непрерывных случайных величин.
- 3) Функция распределения, её свойства и график.
- 4) Плотность распределения.
- 5) Равномерное распределение непрерывной случайной величины.
- 6) Нормальное распределение.
- 7) Показательное распределение.
- 8) Показательный закон надёжности.
- 9) Двумерные случайные величины.

- 10) Совместные распределения.
- 11) Зависимость и коррелированность случайных величин.

Семестр 3

Раздел № 5 Элементы математической статистики. Выборочный метод. Статистические оценки основных параметров распределения

- 1) Основные понятия математической статистики.
- 2) Выборочный метод.
- 3) Способы и критерии отбора.
- 4) Статистическое распределение выборки.
- 5) Эмпирическая функция распределения, её свойства и график.
- 6) Полигон и гистограмма частот.
- 7) Статистические оценки параметров распределения.
- 8) Критерии оценок.
- 9) Генеральная средняя.
- 10) Выборочная средняя.
- 11) Групповая и общая средние.
- 12) Дисперсии, их виды и способ вычисления.
- 13) Точность оценки.
- 14) Доверительные интервалы.
- 15) Оценка истинного значения измеряемой величины.
- 16) Оценка точности измерений.

Раздел № 6 Метод расчёта сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез.

- 1) Начальные и центральные эмпирические моменты.
- 2) Условные эмпирические моменты.
- 3) Эмпирические и выравнивающие частоты.
- 4) Построение нормальной кривой по опытным данным.
- 5) Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального.
- 6) Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
- 7) Условные средние.
- 8) Выборочные уравнения регрессии.
- 9) Корреляционная таблица.
- 10) Выборочный коэффициент корреляции.
- 11) Выборочное корреляционное отношение.
- 12) Простейшие случаи криволинейной корреляции.
- 13) Статистическая гипотеза.
- 14) Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.
- 15) Ошибки первого и второго рода.
- 16) Статистические критерии.

Контролируемые компетенции: ОПК-3.

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Тестовые задания

Семестр 2

Вариант 1

- 12 студентов случайным образом рассаживаются на 12 первых местах одного ряда партера. Какова вероятность, что студенты М и Н будут сидеть рядом?
- Батарея, состоящая из 10 орудий, ведет огонь по 15 кораблям неприятеля. Найти вероятность того, что все орудия стреляют:
 - а) по одной цели;
 - б) по разным целям (выбор цели случаен и не зависит от других).
- В ящике находятся 20 лампочек, среди которых 3 перегоревшие. Найти вероятность того, что 10 лампочек, взятых наудачу из ящика, будут гореть.
- На АТС могут поступать вызовы трех типов. Вероятности поступления вызовов 1-го, 2-го и 3-го типа соответственно равны 0,2; 0,3; 0,5. Поступило три вызова. Какова вероятность того, что:
 - а) все они разных типов;
 - б) среди них нет вызова 2-го типа?
- На елочный базар поступают елки с трех лесхозов, причем 1-й лесхоз поставил 50% елок, 2-й — 30%, 3-й — 20%. Среди елок 1-го лесхоза 10% голубых, 2-го — 20%, 3-го — 30%. Куплена одна елка. Она оказалась голубой. Какова вероятность, что она поставлена 2-м лесхозом?
- Вероятность того, что изделие не выдержит испытания, равна 0,004. Какова вероятность того, что из 750 проверяемых изделий более трех не выдержат испытания?

Вариант 2

- 9 туристов наудачу рассаживаются по 12 вагонам электрички. Найти вероятность того, что все они окажутся:
 - а) в одном вагоне;
 - б) во втором вагоне;
 - в) в разных вагонах.
- В автопарке 20 экскурсионных автобусов двух марок: 12 и 8 соответственно. Вероятность выезда на экскурсию автобусов каждой марки одна и та же. Какова вероятность, что после выезда на экскурсию 16 автобусов, в автопарке остались автобусы:
 - а) первой марки;
 - б) одной марки;
 - в) разных марок.
- С вероятностью 0,4 посланное сообщение принимается при передаче. Сколько надо сделать передач, чтобы с вероятностью не менее 0,9 она была принята хотя бы один раз?
- В одной коробке находится 4 красных, 5 зеленых и 3 черных карандаша, а в другой — 3 красных и 2 черных. Из первой коробки взяты три карандаша, а из второй — два. Какова вероятность, что все вытасканные карандаши одного цвета?
- Из 1000 ламп 590 принадлежат 1-й партии, 200 — 2-й, остальные — 3-й партии. В 1-й партии 6%, во 2-й — 5%, в 3-й — 4% бракованных ламп. Наудачу выбирается одна лампа. Какова вероятность того, что она бракованная?

б. Проведено 8 независимых испытаний, каждое из которых заключается в одновременном подбрасывании двух монет. Найти вероятность, что:

- а) в трех испытаниях из восьми появится по 2 герба;
- б) не менее двух раз выпадет 2 герба.

Вариант 3

1. В семизначном телефонном номере стерлись три последние цифры. Найти вероятность того, что стерлись:

- а) одинаковые цифры;
- б) разные цифры.

2. На устройство поступают два сигнала, причем поступление каждого сигнала, в течение часа, равновозможно. Устройство срабатывает, если разность между моментами поступления сигналов меньше 10 минут. Найти вероятность того, что устройство работает.

3. В урне находится 40 шаров. Вероятность того, что 2 извлеченных шара окажутся белыми, равна $7/60$. Сколько в урне белых шаров?

4. Вероятность потери письма в почтовом отделении равна 0,03, а телеграммы — 0,01. Отправлено два письма и одна телеграмма. Какова вероятность того, что дойдет:

- а) только телеграмма;
- б) хотя бы одно из отправлений?

5. В пункте проката имеется 8 новых и 10 подержанных (т.е. хотя бы раз использованных) автомобилей. 3 машины взяли наудачу в прокат и спустя некоторое время вернули. После этого вновь наудачу взяли в прокат два автомобиля. Какова вероятность того, что оба автомобиля новые?

6. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах цель будет поражена:

- а) 2 раза;
- б) не менее 2 раз;
- в) не будет поражена ни разу.

Вариант 4

1. Два приятеля В и С решили, что за билетами в кино пойдет тот, у кого выпадет меньшее число очков при бросании игральной кости. Какова вероятность того, что за билетами пойдет:

- а) С;
- б) проигравший;
- в) выигравший?

2. В ящике 50 годных и 16 дефектных деталей. Сборщик наудачу достает 8 деталей. Найти вероятность того, что среди них:

- а) нет дефектных;
- б) 3 дефектных.

3. Вероятность того, что в результате 5 независимых опытов событие А (предполагается, что она одна и та же во всех опытах) произойдет хотя бы один раз, равна 0,99757. Определить вероятность появления события при одном опыте.

4. В мастерской три станка. Они требуют наладки в течение смены с вероятностями 0,05; 0,1; 0,3 соответственно. Какова вероятность того, что в течение смены потребуются наладить:

- а) все станки;
- б) только один станок.

5. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров, во второй 5 белых и 2 черных. Из первой урны переложили во вторую три шара, затем из второй урны был извлечен один шар. Какова вероятность того, что он белый?

6. По каналу связи передаются 7 сообщений, каждое из которых, независимо от других, может быть искажено с вероятностью 0,15. Найти вероятность того, что будет правильно принято не менее двух сообщений.

Вариант 5

1. В ящике лежат 9 кубиков с номерами от 1 до 9. Последовательно извлекаются три кубика. Найти вероятность того, что появятся кубики:

- а) с номерами 2,5,9;
- б) с номерами 5,2,9;
- в) с номерами 4,5,4.

2. 52 игральные карты раздаются 4 игрокам. Найти вероятность того, что:

- а) все тузы будут у одного игрока;
- б) каждый игрок получил один туз.

3. Три игрока делают по одному выстрелу в цель. Вероятности попаданий в цель соответственно равны 0,6; 0,85; 0,7. Какова вероятность попадания в цель:

- а) только второго стрелка;
- б) хотя бы одного стрелка?

4. В мешке смешаны нити, среди которых 30% красных, 60% синих, а остальные белые. Какова вероятность того, что три вынутые наудачу нити будут одного цвета?

5. На склад с оружием совершают налет 4 самолета. Вероятность поражения самолета системой ПВО равна 0,8. При прорыве к самолетов атакуемый объект будет уничтожен с вероятностью p_k . Найти вероятность уничтожения склада.

6. Найти вероятность того, что в серии из 9 подбрасываний игральной кости 5 очков выпадет менее трех раз.

Вариант 6

1. В круг вписан квадрат. Найти вероятность того, что случайная точка, брошенная в круг, не попадет в квадрат.

2. В цветочном ларьке продаются 8 аспарагусов и 5 герани. Какова вероятность того, что среди 5 проданных растений:

- а) 2 аспарагуса;
- б) все герани?

3. В ящике 6 белых и 30 черных шаров. Какова вероятность того, что из двух вынутых шаров один белый, а другой черный?

4. Вероятность дозвониться с первой попытки в Справочное бюро вокзала равна 0,4. Какова вероятность того, что:

- а) удастся дозвониться при втором звонке;

б) придется звонить не более трех раз?

5. Батарея из трех орудий произвела залп, причем два снаряда попали в цель. Найти вероятность того, что третье орудие пропало, если вероятности попадания в цель 1-м, 2-м и 3-м орудиями соответственно равны 0,5; 0,3; 0,4.

6. Сообщение содержит 500 символов. Вероятность искажения символа при передаче постоянна и равна p . Если хотя бы один символ искажен, то сообщение будет принято неверно. При каких значениях p вероятность того, что сообщение будет успешно передано, окажется равной 0,95?

Вариант 7

1. Озеро содержит 1000 рыб, среди которых 300 мальков. Предположим, рыболов с равной вероятностью может поймать любую из 1000 рыб. Если он поймал малька и решил его сохранить, то какова вероятность того, что:

а) следующая будет снова малек.

б) 1-ая и 2-ая будут мальками, если он не бросил 1-ую в реку.

2. Какова вероятность, что из 5 карт, вытасенных из колоды в 52 карты, будет точно один туз?

3. Борис, Анна и Олег заполняют предварительные заказы. Борис неправильно заполняет 20% заказов, Анна – 12%, Олег – 5%. Борис заполняет 30% всех заказов, Анна – 45%, Олег – 25%. Заказ только что заполнен. Определить вероятность того, что Анна заполнила заказ, если известно, что он заполнен неверно.

4. В автобусе едет n пассажиров. На следующей остановке каждый из них с вероятностью p выходит. Кроме того в автобус с вероятностью p_0 ни один новый пассажир не входит и с вероятностью $1-p_0$ входит один новый пассажир. Найти вероятность того, что, когда автобус снова тронется в путь, в нем будет по-прежнему n пассажиров.

5. Построить многоугольник распределения вероятностей числа светофоров, пройденных автомашиной без остановки. Если на пути машины 4 светофора, каждый из которых с $p = 0,5$ разрешает автомашине дальнейшее движение.

6. Из урны, в которой лежат 2 белых и 8 черных шаров, последовательно вынимают шары до тех пор, пока не появится черный шар. Число u , вынутых при этом шаров, есть дискретная случайная величина. Найти закон распределения ее вероятностей, математическое ожидание и дисперсию.

7. Функция распределения случайной величины x имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x^2/26, & 0 \leq x \leq 5 \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что случайная величина x окажется в интервале (1, 2).

Контролируемые компетенции: ОПК-3.

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Вопросы к зачету с оценкой (2 семестр)

0. Элементы комбинаторики – перестановки, размещения, сочетания.

Случайные события

Тема 1. Основные понятия теории вероятностей.

1. Испытания и события.
2. Виды случайных событий.
3. Классическое определение вероятности.
4. Статистическое определение вероятности – понятие относительной частоты.
5. Геометрические вероятности.

Тема 2. Правила сложения и умножения вероятностей и их следствия.

6. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
7. Полная группа событий.
8. Противоположные события.
9. Понятие произведения событий. Понятие условной вероятности. Теорема о вычислении условной вероятности.
10. Теорема умножения вероятностей.
11. Понятие независимости событий. Теорема умножения для независимых событий.
12. Вероятность появления хотя бы одного события.
13. Следствия теорем сложения и умножения – теорема сложения вероятностей совместных событий.
14. Формула полной вероятности.
15. Формула Байеса.

Тема 3. Повторные испытания.

16. Повторные испытания – формула Бернулли.
17. Локальная теорема Лапласа.
18. Интегральная теорема Лапласа.
19. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Случайные величины

Тема 1. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.

20. Понятие случайной величины.
21. Дискретные и непрерывные случайных величин.
22. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
23. Примеры дискретных случайных величин: а) биномиальное распределение; б) распределение Пуассона; в) геометрическое распределение.
24. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
25. Свойства математического ожидания дискретной случайной величины.
26. Примеры вычисления математического ожидания дискретной случайной величины.
 - а) биномиальное распределение – математическое ожидание числа появления событий в независимых испытаниях;
 - б) распределение Пуассона;
 - в) геометрическое распределение.
27. Дисперсия дискретной случайной величины.
28. Формула для вычисления дисперсии.
29. Свойства дисперсии дискретной случайной величины.
30. Примеры вычисления дисперсии дискретной случайной величины.

- а) биномиальное распределение – математическое ожидание числа появления событий в независимых испытаниях;
 - б) распределение Пуассона;
 - в) геометрическое распределение.
31. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.

Тема 2. Закон больших чисел.

- 32. Неравенство Чебышева.
- 33. Теорема Чебышева.
- 34. Теорема Бернулли.

Тема 3. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

- 35. Функция распределения вероятностей случайной величины. Понятие непрерывной случайной величины.
- 36. Свойства функции распределения.
- 37. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
- 38. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
- 39. Нахождение функции распределения вероятностей по известной плотности распределения.
- 40. Числовые характеристики непрерывных случайных величин – математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение. Свойства.
- 41. Закон равномерного распределения вероятностей.
- 42. Показательное распределение вероятностей.
- 43. Нормальное распределение – плотность распределения вероятностей, график плотности распределения – нормальная кривая.
- 44. Математическое ожидание нормально распределенной случайной величины.
- 45. Дисперсия нормально распределенной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение.
- 46. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
- 47. Вероятность заданного отклонения нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм.

Тема 4. Системы двух случайных величин.

- 48. Понятие о системе двух случайных величин.
- 49. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.
- 50. Функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.
- 51. Свойства функции распределения вероятностей двумерной случайной величины.
- 52. Вероятность попадания случайной точки в полуполосу.
- 53. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник.
- 54. Понятие непрерывной двумерной случайной величины. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины.
- 55. Нахождение функции распределения вероятностей двумерной случайной величины по известной плотности распределения.
- 56. Вероятность попадания случайной точки в произвольную область.
- 57. Свойства двумерной плотности распределения вероятностей.

58. Отыскание плотностей вероятности составляющих двумерной случайной величины.
59. Условные законы распределения составляющих двумерной дискретной случайной величины.
60. Условные законы распределения составляющих двумерной непрерывной случайной величины.
61. Зависимость и независимость случайных величин.
62. Условное математическое ожидание.
63. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.
64. Коррелированность и зависимость случайных величин.
65. Понятие о линейной регрессии. Прямые линии среднеквадратической регрессии.
66. Линейная корреляция. Нормальная корреляция.

Контролируемые компетенции: ОПК-3

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с Таблицей 4.

Вопросы к экзамену (3 семестр):

1. Класс линейных функций. Лемма о нелинейных функциях.
2. Класс монотонных функций. Лемма о немонотонных функциях.
3. Класс самодвойственных функций. Лемма о несамодвойственных функциях.
4. Функциональная полнота системы булевых функций в слабом смысле.
5. Теорема Поста о функциональной полноте.
6. Минимальные днф. Носитель функции и его свойства. Интервалы и их свойства.
7. Минимизация днф с помощью карт Карно.
8. Сокращенные днф, их связь с минимальной днф. Метод «склейки».
9. Логика предикатов. Применение предикатов в алгебре.
10. Булева алгебра предикатов.
11. Кванторы. Примеры.
12. Формулы логики предикатов.
13. Равносильные формулы логики предикатов. Перенос квантора через отрицание.
14. Равносильные формулы логики предикатов. Вынос квантора за скобки.
15. Равносильные формулы логики предикатов. Правила перестановки одноименных кванторов. Переименование связанных переменных.
16. Приведенные нормальные формы.
17. Графы. Их изоморфизм. Подграфы. Мультиграфы. Псевдографы. Ориентированные графы.
18. Способы задания графов.
19. Маршруты. Цепи. Циклы. Связность.
20. Эйлеровы графы. Необходимое и достаточное условие эйлеровости графа.
21. Гамильтоновы графы. Достаточное условие гамильтоновости графа.
22. Алгоритм Краскала для отыскания дерева минимального веса.
23. Фундаментальная система циклов и разрезов для остовного дерева T связного графа G . Диаметр графа.
24. Планарные графы. Формула Эйлера.
25. Определение конечного автомата. Пример.
26. Способы задания конечного автомата.
27. Элемент задержки (элемент памяти).

28. Двоичный сумматор.
29. Схема сравнения на равенство.
30. Схема сравнения на неравенство.
31. Канонические уравнения автомата.

Контролируемые компетенции: ОПК-3

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с Таблицей 4.