

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Саровский физико-технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(САРФТИ НИЯУ МИФИ)

ОДОБРЕНО
протокол №__
от «__» 08 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Учебная дисциплина: ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

Специальность: 09.02. 07 Информационные системы и программирование

Наименование образовательной программы: Информационные системы и программирование

Квалификация выпускника: специалист по информационным системам

Уровень образования: среднее профессиональное образование

Форма обучения: очная

**Паспорт
фонда оценочных средств**

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Учебная дисциплина: ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

Требования ФГОС СПО к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач
- использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач
- применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- элементы комбинаторики.
- понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.
- алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.
- схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. формулу(теорему) Байеса.
- понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.
- законы распределения непрерывных случайных величин.
- центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.
- понятие вероятности и частоты

Формы промежуточной аттестации

V семестр
Форма промежуточной аттестации:
<i>экзамен</i>

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании положений:

– программы подготовки специалистов среднего звена по направлению подготовки специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование;

– рабочей программы учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии
Уметь:	
– применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач – использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач – применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	– вычисление элементов комбинаторики; – вычисление классической, геометрической и статистической вероятности; – вычисление вероятностей случайных событий; – вычисление вероятности сложных событий; – вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности; – составление закона распределения дискретной случайной величины; – вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины; – вычисление числовых характеристик непрерывных случайных величин; – вычисление выборочной средней и дисперсии; – вычисление классической, геометрической и статистической вероятности; – вычисление вероятностей случайных событий; – вычисление вероятности сложных событий; – вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности; – вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли, Пуассона, теоремы Муавра-Лапласа;

	– составление закона распределения дискретной случайной величины; – вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины; – вычисление числовых характеристик непрерывных случайных величин; – вычисление выборочной средней и дисперсии; – построение полигона, гистограммы; – вычисление выборочной средней и дисперсии;
Знать:	
– элементы комбинаторики. – понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность. – алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности. – схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса. – понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.	– формулировка определений сочетания, размещения, перестановки. – формулировка классического определения вероятности; – формулировка теорем умножения и сложения вероятностей; – формулировка теоремы Байеса, полной вероятности; – определение алгоритма действий вычисления вероятности при повторении испытаний по формулам Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона; – формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; – виды распределения дискретной случайной величины; – классификация законов распределения непрерывной случайной величины; – формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины; – формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; – формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины;

– законы распределения непрерывных случайных величин. – центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки – понятие вероятности и частоты	– формулировка определения статистического распределения выборки, эмпирической функции распределения; – формулировка определения характеристик выборки; – формулировка определений основных понятий статистических гипотез; – формулировка определения основных понятий метода статистических испытаний
--	--

3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Тема 1.Элементы комбинаторики	Тест Практическая работа Самостоятельная работа	Комплект индивидуальных заданий по вариантам
Тема 2.Основы теории вероятностей	Практическая работа Самостоятельная работа	Комплект индивидуальных заданий по вариантам
Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)	Практическая работа Самостоятельная работа	Комплект индивидуальных заданий по вариантам
Тема 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)	Тест Практическая работа Контрольная работа	Комплект индивидуальных заданий по вариантам
Тема 5. Математическая статистика	Практическая работа Самостоятельная работа	Комплект индивидуальных заданий по вариантам

4. Структура контрольного задания

Тема 1.Элементы комбинаторики

Практическая работа №1 Решение задач с использованием формул комбинаторики

Тест

1. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется
 - а) перестановкой
 - б) размещением
 - в) сочетанием
 - г) разностью

2. Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...
 - а) сочетанием
 - б) размещением
 - в) перестановкой
 - г) разностью

3. ... из n элементов по m называется любое подмножество из m элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.
 - а) перестановкой
 - б) размещением
 - в) сочетанием
 - г) разностью

4. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...
 - а) невозможным
 - б) достоверным
 - в) случайным
 - г) достоверным и случайным

5. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.
 - а) случайным
 - б) невозможным
 - в) достоверным
 - г) достоверным и случайным

6. Событие A и $\bar{A}$ называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.
 - а) совместимым
 - б) несовместимым
 - в) противоположным
 - г) несовместным и противоположным

7. Число перестановок определяется формулой

а) $P_n = n!$

б) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$

в) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!} + n!$

г) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

8. Число сочетаний определяется формулой

а) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

б) $C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$

в) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$

г) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!+n!}$

9. Вероятность достоверного события

а) больше 1

б) равна 1

в) равна 0

г) меньше 1

10. Вероятность невозможного события равна

а) больше 1

б) равна 1

в) равна 0

г) меньше 1

Ключ к тесту

1а	6в
2б	7а
3в	8в
4б	9б
5б	10в

Самостоятельная работа

Вариант 1

1. Вычислить $\frac{6!-4!}{3!}$

2. Упростить $\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$

3. Вычислить $\frac{P_6 - P_5}{P_4}$

4.Вычислить A_8^4 ; C_{10}^4

5.Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола?

6.Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,8,9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?

7.Решить уравнение $A_x^3 = \frac{1}{20} A_x^4$

Вариант 2

1.Вычислить $\frac{5!3!}{6!}$

2.Упростить $\frac{1}{n!} - \frac{1}{(n+1)!}$

3.Вычислить $\frac{P_4 + P_6}{P_3}$

4.Вычислить A_{13}^5 ; C_8^4

5.Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?

6.Сколько флажков 3 разных цветов можно составить из 5 флажков разного цвета?

7.Решить уравнение $C_x^2 = 153$

Вариант 3

1.Вычислить $\frac{5!}{3!+4!}$

2.Упростить $\frac{n!}{(n-2)!}$

3.Вычислить $\frac{P_{20}}{P_4 \cdot P_{16}}$

4.Вычислить A_{25}^2 ; C_{36}^5

5.Сколькими способами собрание, состоящее из 18 человек, может выбрать из своего состава председателя собрания и секретаря?

6.Сколькими способами можно выбрать 3х дежурных, если в классе 30 человек?

7.Решить уравнение $C_{x-2}^2 = 21$

Вариант 4

1.Вычислить $\frac{7!+5!}{6!}$

2.Упростить $\frac{1}{(n-1)!}$

3.Вычислить $\frac{P_6 - P_5}{5!}$

4.Вычислить A_{13}^5 ; C_{10}^8

5.Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5 при условии, что ни одна цифра в числе не повторяется?

6. Сколько вариантов распределения 3х путевок в санаторий различного профиля можно составить для 5 претендентов?

7. Решить уравнение $A_x^3 = \frac{1}{2} A_x^4$

Тема 2. Основы теории вероятностей

Практическая работа №2 Решение задач с использованием классического определения вероятности

Практическая работа №3 Решение задач с использованием теорем сложения и умножения вероятностей

Практическая работа №4 Нахождение вероятности появления хотя бы одного события

Практическая работа №5 Решение задач с использованием формулы полной вероятности

Практическая работа №6 Решение задач с использованием формул Байеса

Практическая работа №7 Решение задач с использованием формулы Бернулли

Самостоятельная работа №2 Случайная величина

Вариант 1

1. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубка написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вытянутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».

3. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает только один из стрелков.

4. Две перфораторщицы набили на разных перфораторах по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна 0,05, для второй перфораторщицы эта вероятность равна 0,1. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась первая перфораторщица. (предполагается, что оба перфоратора были исправны).

5. Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна 0,55. Имеется 7 независимых работающих автоматов.

Найти вероятность того, что:

- а) в данный момент работает ровно 7 автомата
- б) не работают все автоматы

Вариант 2

1. В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены четыре детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей нет бракованных.

3. От здания аэровокзала к трапам самолётов отправились два автобуса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса к трапам равна 0,95. Найти вероятность того, что хотя бы один из автобусов прибудет вовремя.

4. Была проведена одна и та же контрольная работа в трех параллельных группах. В 1-ой группе, где 30 учащихся, оказалось 8 работ, выполненных на «отлично»; во 2-ой, где 28 учащихся – 6 работ, в 3-ей, где 27 учащихся – 9 работ. Найти вероятность того, что первая взятая наудачу при повторной проверке работа из работ, принадлежащих группе, которая также выбрана наудачу, окажется выполненной на «отлично».

5. На конвейер за смену поступает 300 изделий. Вероятность того, что поступившая на конвейер деталь стандартна равна 0,75. Найти вероятность того, что стандартных деталей на конвейер за смену поступило ровно 240.

Вариант 3

1. Отдел технического контроля обнаружил пять бракованных книг в партии из случайно отобранных 100 книг. Найти относительную частоту появления бракованных книг.

3. В трех залах кинотеатра идут три различных фильма. Вероятность того, что на определенный час в кассе 1-го зала есть билеты, равна 0,3, в кассе 2-ого зала – 0,2, а в кассе 3-го зала – 0,4. Какова вероятность того, что на данный час имеется возможность купить билет хотя бы на один фильм?

4. В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95. Для винтовки без оптического прицела 0,8. Стрелок поразил мишень их наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?

5. В некоторой партии 100 деталей. Вероятность того, что изделие стандартно равна 0,8. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу изделий стандартных окажется от 70 до 80.

Вариант 4

1. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,9. Найти число годных приборов, если всего было проверено 200 приборов.

3. Устройство содержит два независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05 и 0,08. Найти вероятности отказа устройства, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.

4. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие опадет к первому товароведу равна 0,55, а ко второму – 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом равна 0,9, а вторым – 0,98. Стандартное изделие

при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил первый товаровед.

5. Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна 0,62. Имеется 6 независимых работающих автоматов.

Найти вероятность того, что:

а) в данный момент работает ровно 2 автоматов

б) не работают все автоматы

Самостоятельная работа

Вариант 1

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность события «Выпало 2 очка».

2. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубка написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вытянутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».

3. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны семь человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся три женщины.

4. По цели произведено 20 выстрелов, причем зарегистрировано 18 попаданий. Найти относительную частоту попаданий в цель.

5. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали окажутся окрашены.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в квадрат.

Вариант 2

1. При бросании монеты вычислить вероятность выпадения «решки».

2. Пять различных книг расставлены наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.

3. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов, найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.

4. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,9. Найти число годных приборов, если всего было проверено 200 приборов.

5. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна разыскиваемая. Из конверта наудачу извлекают 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в круг.

Вариант 3

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность выпадения четного числа очков.
2. В корзине находятся 20 красных, 15 зеленых шаров. Найти вероятность того, что из 4 выбранных наудачу шаров будет 3 зеленых.
3. На каждой из шести карточек написаны буквы А, Б, И, Р, Ж. После тщательного перемешивания берут по одной карточке и кладут последовательно рядом. Найти вероятность того, что получится слово «Биржа».
4. Отдел технического контроля обнаружил пять бракованных книг в партии из случайно отобранных 100 книг. Найти относительную частоту появления бракованных книг.
5. В партии из ста банок консервов 12 бракованных. Найти вероятность того, что три взятые банки консервов окажутся бракованными.
6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в квадрат.

Вариант 4

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность выпадения нечетного числа очков.
2. В коробке пять одинаковых изделий, причем три из них окрашены. Наудачу извлечены два изделия. Найти вероятность того, что среди двух извлеченных изделий окажется одно окрашенное изделие.
3. В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены четыре детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей нет бракованных.
4. В партии из 100 деталей отдел технического контроля обнаружил 5 нестандартных деталей. Чему равна относительная частота появления стандартных деталей.
5. В канцелярии народного суда находится 26 дел, среди которых 17 уголовных. Наудачу для проверки документации извлекается 5 дел. Найти вероятность того, что взятые наудачу дела окажутся не уголовными.
6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в круг.

Самостоятельная работа Алгебра событий

Вариант 1

1. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого-0,1, второго-0,15, третьего-0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.
2. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.
3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берёт наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

4. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого -0,7, второго-0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий -только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?

6. От здания аэровокзала к трапам самолётов отправились два автобуса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса к трапам равна 0,95. Найти вероятность того, что хотя бы один из автобусов прибудет вовремя.

Вариант 2

1. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого-0,1, второго-0,15, третьего-0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

2. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берёт наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

4. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого -0,7, второго-0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий -только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?

6. От здания аэровокзала к трапам самолётов отправились два автобуса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса к трапам равна 0,95. Найти вероятность того, что хотя бы один из автобусов прибудет вовремя.

Самостоятельная работа №2

Алгебра событий

Вариант 1

1. На трех станках различной марки изготавливается определенная деталь. Производительность первого станка за смену составляет 40 деталей, второго - 35 деталей, третьего – 25 деталей. Установлено, что 2, 3 и 5% продукции этих станков соответственно имеют скрытые дефекты. В конце смены на контроль взята одна деталь. Какова вероятность, что она нестандартная?

2. В урну, содержащую 2 шара, опущен белый шар, после чего из нее наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров (по цвету).

3. В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе №1, 20 деталей на заводе №2 и 18 деталей на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, отличного качества, равна 0,9; для деталей, изготовленных на заводах №2 и №3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.

4. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй – 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.

5. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием L, 20% - с заболеванием М. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7. Для болезней L и М эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.

6. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых машин, проезжающих по тому же шоссе как 3:2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина равна 0,1. для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Найти вероятность того, что это грузовая машина.

Вариант 2

1. Была проведена одна и та же контрольная работа в трех параллельных группах. В 1-ой группе, где 30 учащихся, оказалось 8 работ, выполненных на «отлично»; во 2-ой, где 28 учащихся – 6 работ, в 3-ей, где 27 учащихся – 9 работ. Найти вероятность того, что первая взятая наудачу при повторной проверке работа из работ, принадлежащих группе, которая также выбрана наудачу, окажется выполненной на «отлично».

2. В пирамиде 5 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.

3. В вычислительной лаборатории имеется шесть клавишных автомата и четыре полуавтомата. Вероятность того, что за время выполнения некоторого расчета автомат не выйдет из строя, равна 0,95. для полуавтомата эта вероятность равна 0,8. Студент производит расчет на наудачу выбранной

машине. Найти вероятность того, что до окончания расчета машина не выйдет из строя.

4. В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95. Для винтовки без оптического прицела 0,8. Стрелок поразил мишень их наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?

5. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие опадет к первому товароведу равна 0,55, а ко второму- 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом равна 0,9, а вторым – 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил первый товаровед.

6. Две перфораторщицы набили на разных перфораторах по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна 0,05, для второй перфораторщицы эта вероятность равна 0,1. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась первая перфораторщица. (предполагается, что оба перфоратора были исправны).

Контрольная работа №1

Схема Бернулли

1. Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна p .

Имеется n независимых работающих автоматов.

Найти вероятность того, что:

- а) в данный момент работает ровно m автоматов
- б) не работают все автоматы
- в) работают все автоматы
- г) работает более m автоматов
- д) работает менее m автоматов
- е) работает не менее m автоматов

№ п/п	p	n	m
1.	0,55	7	4
2.	0,62	6	2
3.	0,7	8	5
4.	0,8	5	3
5.	0,45	10	6
6.	0,1	7	3
7.	0,05	5	2
8.	0,2	6	4
9.	0,07	8	3
10.	0,08	4	2

11.	0,45	5	2
12.	0,52	6	3
13.	0,57	4	2
14.	0,48	7	4
15.	0,5	8	3
16.	0,2	8	3
17.	0,4	6	4
18.	0,67	6	2
19.	0,9	8	5
20.	0,72	9	6
21.	0,3	9	4
22.	0,4	10	5
23.	0,5	11	6
24.	0,6	12	7
25.	0,8	10	8
26.	0,7	9	7
27.	0,6	8	6
28.	0,5	7	5
29.	0,3	7	4
30.	0,5	5	2

2. На конвейер за смену поступает n изделий. Вероятность того, что поступившая на конвейер деталь стандартна равна p . Найти вероятность того, что стандартных деталей на конвейер за смену поступило ровно m .

№ п/п	n	P	m
1.	300	0,75	240
2.	400	0,8	330
3.	625	0,8	510
4.	150	0,6	75
5.	100	0,9	96
6.	192	0,75	150
7.	600	0,6	375
8.	400	0,9	372
9.	144	0,8	120
10.	100	0,85	92
11.	220	0,55	140
12.	350	0,6	260
13.	300	0,9	280
14.	500	0,75	390
15.	250	0,65	190
16.	180	0,72	140

17.	420	0,83	380
18.	250	0,67	210
19.	600	0,84	570
20.	200	0,67	150
21.	1100	0,31	371
22.	1000	0,12	145
23.	900	0,43	427
24.	800	0,74	602
25.	700	0,23	185
26.	600	0,60	390
27.	500	0,27	156
28.	400	0,45	173
29.	300	0,58	209
30.	200	0,32	82

Тест №2

1. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется

- а) классической вероятностью
- б) относительной частотой
- в) физической частотой
- г) геометрической вероятностью

2. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется

- а) геометрической вероятностью
- б) классической вероятностью
- в) относительной частотой
- г) физической частотой

3. Вероятность появления события А определяется неравенством

- а) $0 < P(A) < 1$
- б) $0 \leq P(A) \leq 1$
- в) $0 < P(A) \leq 1$
- г) нет верного ответа

4. Сумма вероятностей противоположных событий равна

- а) 1
- б) 0
- в) -1
- г) 2

5. Вероятность $P_A(B)$ называется

- а) классической вероятностью
- б) геометрической вероятностью

в) условной вероятностью

г) относительной частотой

6. Формула $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$ называется

а) формулой полной вероятности

б) формулой Байеса

в) формулой Бернулли

г) формулой Ньютона

7. Вычислить P_4

а) 4

б) 16

в) 24

г) 32

8. Вычислить A_6^4

а) 8

б) 360

в) 6

г) 16

9. Случайной величиной называется переменная величина, которая в зависимости от исходов испытания принимает то или иное значение:

а) Не зависящее от случая

б) Зависящее от случая

в) Зависящее от переменной

г) Не зависящее от переменной

Ключ к тесту

1а	6а
2а	7в
3б	8б
4а	9б
5в	

Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)

Практическая работа №8 Построение ряда распределения дискретной случайной величины

Практическая работа №9 Нахождение числовых характеристик дискретной случайной величины

Самостоятельная работа №1 Распределение дискретной случайной величины

Вариант 1

1. Игральная кость брошена 3 раза. Написать закон распределения числа появления шестерки.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Пряжильщица обслуживает 1000 веретён. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение одной минуты равна 0,004. Найти вероятность того, что в течение одной минуты обрыв произойдёт на пяти веретенах.

4. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,4. Составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.

5. В магазин привезли 20 коробок с обувью, причем в 7-ми из них обувь белого цвета. Наудачу отобрали 3 коробки. Написать закон распределения дискретной случайной величины X - числа коробок с обувью белого цвета среди отобранных.

Вариант 2

1. Вероятность попадания в цель при одном выстреле 0,4. Написать закон распределения случайной величины X - числа попаданий в цель при семи выстрелах.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Учебник издан тиражом 100000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг.

4. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать дополнительные вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный дополнительный вопрос равна 0,9. Требуется составить закон распределения случайной дискретной величины X - числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.

5. В партии из 24 изделий шесть - дефектных. Произвольным образом выбрали пять изделий. Написать закон распределения дискретной случайной величины X - числа дефектных изделий из избранных.

Вариант 3

1. Электронный блок состоит из шести независимо работающих элементов, вероятность отказа которых равна 0,12. Составить закон распределения случайной величины X - числа отказов элементов блока.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение некоторого времени равна 0,002. Найти вероятность того, что за указанное время откажут три элемента.

4. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,8. Стрелку выдают патроны до тех пор, пока он не промахнется

Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа патронов, выданных стрелку.

5. В корзине пять белых и три черных шара. Наудачу извлекают четыре шара. Составить закон распределения случайной величины X - числа белых шаров среди выбранных. Найти числовые характеристики полученной случайной величины.

Вариант 4

1. Вероятность того, что в библиотеке необходима студенту книга свободна, равна 0,4. Составить закон распределения библиотек, которые просит студент, если в городе пять библиотек. Построить функцию распределения случайной величины и найти ее числовые характеристики.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найти вероятность того, что магазин получит разбитых бутылок ровно две.

4. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,6. Стрелку выдают патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа патронов, выданных стрелку.

5. Монета подбрасывается восемь раз. Составить закон распределения случайной величины X - числа появлений герба.

Самостоятельная работа №2 Математическое ожидание дискретной случайной величины

Вариант 1

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	1	4	7	12
p	0,08	0,35	0,22	0,35

2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины Z , если известны математические ожидания X и Y :

$$Z=3X+2Y+8 \quad M(X)=3$$

$$M(Y)=4$$

3. В комнате установлены 4 независимо работающих светильника. Вероятность перегорания лампочки при включении 0,2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X - числа перегоревших лампочек при одном одновременном включении светильников.

4. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	1	2	3	5
p	0,6	0,2	0,1	0,1

Y	4	7	8
p	0,3	0,2	0,5

Найти математическое ожидание суммы $X+Y$ двумя способами:
а) составив законы распределения $X+Y$; б) пользуясь свойством 4.

4. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	1	2	3	5
p	0,6	0,2	0,1	0,1

Y	4	7	8
p	0,3	0,2	0,5

Найти математическое ожидание произведения $X*Y$ двумя способами:
а) составив законы распределения $X*Y$; б) пользуясь свойством 3.

6. Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины X : $x_1=1, x_2=2, x_3=3$, а также известны математические ожидания этой величины и ее квадрата: $M(X)=2,3$; $M(X^2)=5,9$. Найти вероятности соответствующие возможным значениям X .

Вариант 2

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	3	5	8	11
p	0,16	0,18	0,51	0,15

2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины Z , если известны математические ожидания X и Y : $Z=7X+4Y+3$ $M(X)=4$
 $M(Y)=5$
3. В партии из 10 деталей содержится три нестандартных. Наудачу отобраны две детали. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X - числа нестандартных деталей среди отобранных.
4. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	1	3	7	9
p	0,3	0,1	0,2	0,4

Y	2	4	5
p	0,7	0,1	0,2

Найти математическое ожидание суммы $X+Y$ двумя способами:

- а) составив законы распределения $X+Y$; б) пользуясь свойством 4
5. Дискретные независимые случайные величины заданы законами

распределения:

				Y	2	4	5
				p	0,7	0,1	0,2
X	1	3	7	9			
p	0,3	0,1	0,2	0,4			

Найти математическое ожидание произведения $X \cdot Y$ двумя способами: а) составив законы распределения $X \cdot Y$; б) пользуясь свойством 3.

6. *Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины X : $x_1=1$, $x_2=2$, $x_3=3$, а также известны математические ожидания этой величины и ее квадрата: $M(X)=2,3$; $M(X^2)=5,9$. Найти вероятности, соответствующие возможным значениям X .

Вариант 3

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	0,21	0,54	0,61	0,73
p	0,1	0,3	0,4	0,2

2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины Z , если известны математические ожидания X и Y :

$$Z=2X+3Y+6 \quad M(X)=2 \quad M(Y)=6$$

3. В ящике 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X -числа не окрашенных деталей, среди 3 извлеченных.

4. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

				Y	3	5	7
				p	0,6	0,3	0,1
X	2	4	6	8			
p	0,2	0,1	0,3	0,4			

Найти математическое ожидание суммы $X+Y$ двумя способами:
а) составив законы распределения $X+Y$; б) пользуясь свойством 4.

5. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

					Y	3	5	7
					p	0,6	0,3	0,1
X	2	4	6	8				
p	0,2	0,1	0,3	0,4				

Найти математическое ожидание произведения $X*Y$ двумя способами: а) составив законы распределения $X*Y$; б) пользуясь свойством 3.

7. 6. *Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины X : $x_1=1, x_2=2, x_3=3$, а также известны математические ожидания этой величины и ее квадрата: $M(X)=2,3$; $M(X^2)=5,9$. Найти вероятности, соответствующие возможным значениям X .

Самостоятельная работа №3 Дисперсия дискретной случайной величины Вариант 1

1. Случайные величины X_1, X_2, X_3 независимы. Найти дисперсию случайной величины $Z=X_1-2X_2+3X_3-4$, если $D(X_1)=4, D(X_2)=5, D(X_3)=3$.
2. Вычислить дисперсии и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X , заданной законом распределения.

X	4,3	5,1	10,6
p	0,2	0,3	0,5

3. Найти дисперсию дискретной случайной величины X -числа события A в пяти независимых испытаниях, если вероятность появления событий A в каждом испытании равна 0,2.
4. В ящике 10 деталей, из них 2 бракованных. Наудачу извлечены 3 детали. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа бракованных деталей.
5. Дискретная случайная величина X имеет только три возможных значения: $x_1=1, x_2$ и x_3 , причем $x_1 < x_2 < x_3$. Вероятность того, что X примет значение x_1 и x_2 , соответственно равны 0,3 и 0,2. Найти закон распределения величины X , зная математическое ожидание $M(X)=2,2$ и дисперсию $D(X)=0,76$

Вариант 2

1. Случайные величины X_1, X_2, X_3 независимы. Найти дисперсию случайной величины $Z=4X_1+X_2-3X_3-5$, если $D(X_1)=3, D(X_2)=8, D(X_3)=2$.
2. Вычислить дисперсии и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X , заданной законом распределения.

X	45	87	106
p	0,1	0,6	0,3

3. В комнате периодически включают электрическую лампочку. Найти дисперсию дискретной случайной величины X – числа перегоревших лампочек, если свет включали 10 раз. Вероятность того, что лампочка перегорит равна 0,1.
4. Игральная кость брошена 3 раза. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X – числа появлений шестерки.
5. Дискретная случайная величина X имеет только три возможных значения: $x_1=6$, x_2 и x_3 , причем $x_1 > x_2 > x_3$. Вероятность того, что X примет значение x_1 и x_2 , соответственно равны 0,2 и 0,4. Найти закон распределения величины X , зная математическое ожидание $M(X)=3,2$ и дисперсию $D(X)=2,16$

Тема 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)

Практическая работа №10 Нахождение плотности и функции распределения непрерывной случайной величины

Практическая работа №11 Нахождение числовых характеристик непрерывной случайной величины

Самостоятельная работа №1 Характеристики непрерывной случайной величины

Вариант 1

1. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=2x$ в интервале $(0,1)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X .
2. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=\cos x$ в интервале $(0;\pi/2)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание функции $Y=\phi(X)=X^2$ (не находя предварительно плотности распределения Y).

Вариант 2

1. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=1/(\pi\sqrt{c^2-x^2})$ в интервале $(-c,c)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X .
2. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=x+0,5$ в интервале $(0;1)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание функции $Y=X^3$ (не находя предварительно плотности распределения Y).

Тема 5. Математическая статистика

Самостоятельная работа №1 Построение полигона и гистограммы

Вариант 1

1. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	3	5	8	13	15	18
n_i	4	6	7	14	10	9

Найти распределение относительных частот

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

x_i	7	9	12	15	17	20
n_i	10	12	18	30	10	20

3. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

x_i	3	5	8	13	15	18
n_i	4	6	7	14	10	9

4. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

x_i	7	9	12	15	17	20
n_i	10	12	18	30	10	20

5. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
3-5	16
5-7	6
7-9	14
9-11	24
11-13	20
13-15	8
15-17	12

6. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
10-15	16
15-20	6
20-25	14
25-30	24
30-35	20
35-40	8
40-45	12

Вариант 2

1. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	6	8	10	14	17	21
n_i	10	15	30	10	10	25

Найти распределение относительных частот

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

x_i	4	7	8	12	18	22
n_i	6	2	4	10	16	12

3. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

x_i	6	8	10	14	17	21	
n_i	10	15	30	10	10	25	

4. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

x_i	4	7	8	12	18	22	
n_i	6	2	4	10	16	12	

5. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
10-15	14
15-20	8
20-25	16
25-30	40
30-35	10
35-40	6
40-45	12

6. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вари- ант интервала n_i
3-5	4
5-7	6
7-9	20
9-11	40
11-13	20
13-15	4

15-17	6
-------	---

Контрольная работа №2 Точечные и интервальные оценки параметров распределения

Вариант 1

1. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma=5$, выборочная средняя $x_v=14$ и объем выборки $n=25$
2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=10$:

Варианта x_i	-2	1	2	3	4	5
Частота n_i	2	1	2	2	2	1

Оценить с надежностью 0,95 математическое ожидание a нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней при помощи доверительного интервала.

Вариант 2

1. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны генеральное среднее квадратическое отклонение σ , выборочная средняя x_v и объем выборки n : а) $\sigma=4$, $x_v=10,2$, $n=16$; б) $\sigma=5$, $x_v=16,8$, $n=25$
2. По данным девяти независимых равноточных измерений некоторой физической величины найдены среднее арифметическое результатов измерений $x_v=30,1$ и «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s=6$. Оценить истинное значение измеряемой величины с помощью доверительного интервала с надежностью $\gamma=0,99$. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

Самостоятельная работа №2 Метод произведений для вычисления выборочной средней и дисперсии

В задачах даны выборочные варианты и их частоты. Найти, пользуясь методом произведений, выборочные среднюю и дисперсию.

Вариант 1

x_i	10,3	10,5	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,1
n_i	4	7	8	10	25	15	12	10	4	5

Вариант 2

x_i	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101
-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

n_i	6	7	12	15	30	10	8	6	4	2
-------	---	---	----	----	----	----	---	---	---	---

Самостоятельная работа №1 Проверка гипотезы о законе распределения на основе согласия Пирсона

Вариант 1

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объема $n=200$.

x_i	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
n_i	6	9	26	25	30	26	21	24	20	8	5

Вариант 2

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,01 установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими частотами n_i и теоретическими частотами p_i , которые вычислены, исходя из гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности X :

x_i	8	16	40	72	36	18	10
n_i	6	18	36	76	39	18	7

Самостоятельная работа №2 Моделирование случайных величин

Вариант 1

1. Разыграть восемь возможных значений ДСВ, закон распределения которой:

x	3	8	12	23
p	0,2	0,12	0,43	0,23

2. Заданы вероятности трех событий A_1, A_2, A_3 , образующих полную группу событий: $p_1=p(A_1)=0,2$ $p_2=p(A_2)=0,31$ $p_3=p(A_3)=0,47$. Разыграть пять испытаний, в каждом из которых появляется одно из трех рассматриваемых событий.
3. Разыграть 4 испытания, в каждом из которых вероятность появления события A равна 0,52.
4. Разыграть 4 возможных значения НСВ, распределенной равномерно в интервале (6;14)

$$F(x) = \frac{x-a}{b-a}$$

5. События A и B независимы и совместны. Разыграть 5 испытаний, в каждом из которых $p(A)=0,5$; $p(B)=0,8$

Вариант 2

1. Разыграть шесть возможных значений ДСВ, закон распределения которой:

x	2	4	13	15
p	0,15	0,25	0,2	0,4

2. Заданы вероятности трех событий A_1, A_2, A_3 , образующих полную группу событий: $p_1=p(A_1)=0,2$ $p_2=p(A_2)=0,32$ $p_3=p(A_3)=0,48$. Разыграть шесть испытаний, в каждом из которых появляется одно из трех рассматриваемых событий.
3. Разыграть 4 испытания, в каждом из которых вероятность появления события A равна 0,48.
4. Разыграть 4 возможных значения НСВ, распределенной равномерно в интервале (4;14)

$$F(x) = \frac{x-a}{b-a}$$
5. События A и B независимы и совместны. Разыграть 4 испытания, в каждом из которых $p(A)=0,4$; $p(B)=0,6$

1. Паспорт комплекта оценочных средств

1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

Таблица 1

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии
Уметь:	
– применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач – использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач – применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	– вычисление элементов комбинаторики; – вычисление классической, геометрической и статистической вероятности; – вычисление вероятностей случайных событий; – вычисление вероятности сложных событий; – вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности; – составление закона распределения дискретной случайной величины; – вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины; – вычисление числовых характеристик непрерывных случайных величин; – вычисление выборочной средней и дисперсии; – вычисление классической, геометрической и статистической вероятности; – вычисление вероятностей случайных событий; – вычисление вероятности сложных событий; – вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности; – вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли, Пуассона, теоремы Муавра-Лапласа;

	– составление закона распределения дискретной случайной величины; – вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины; – вычисление числовых характеристик непрерывных случайных величин; – вычисление выборочной средней и дисперсии; – построение полигона, гистограммы; – вычисление выборочной средней и дисперсии;
Знать:	
– элементы комбинаторики. – понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность. – алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности. – схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса. – понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.	– формулировка определений сочетания, размещения, перестановки. – формулировка классического определения вероятности; – формулировка теорем умножения и сложения вероятностей; – формулировка теоремы Байеса, полной вероятности; – определение алгоритма действий вычисления вероятности при повторении испытаний по формулам Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона; – формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; – виды распределения дискретной случайной величины; – классификация законов распределения непрерывной случайной величины; – формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины; – формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины; – формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины;

– законы распределения непрерывных случайных величин. – центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки – понятие вероятности и частоты	– формулировка определения статистического распределения выборки, эмпирической функции распределения; – формулировка определения характеристик выборки; – формулировка определений основных понятий статистических гипотез; – формулировка определения основных понятий метода статистических испытаний
--	--

2. Комплект оценочных средств

Экзамен по дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика проводится в устной форме. Сложность экзаменационных вопросов соответствует уровню действующей учебной программы дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика. Экзаменационные вопросы охватывают материал разделов дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика, изученных в 5 семестре, и включают в себя темы:

Тема 1.Элементы комбинаторики

Тема 2.Основы теории вероятностей

Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)

Тема 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)

Тема 5. Математическая статистика

Вопросы к экзамену

1. Основные задачи комбинаторики.
2. Определения, формулы и теоремы.
3. Примеры задач на каждый тип формул.
4. Практическая ценность формул комбинаторики.
5. Понятие случайного события и испытания.
6. Классическое определение вероятности.
7. Примеры задач с использованием классического определения вероятности.
8. Вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики.
9. Геометрическая вероятность.
- 10.Понятия совместных и несовместных, зависимых и независимых событий.
- 11.Понятие условной вероятности.
- 12.Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- 13.Вероятность появления хотя бы одного события.
- 14.Полная группа событий. Формула полной вероятности.
- 15.Формулы Бейеса.
- 16.Понятия простого и сложного событий.
- 17.Схема Бернулли.
- 18.Формула Бернулли.
- 19.Приближённые формулы в схеме Бернулли.
- 20.Понятие случайной величины.
- 21.Дискретная случайная величина.
- 22.Распределение дискретной случайной величины.
- 23.Биномиальный закон.
- 24.Распределение дискретной случайной величины.
- 25.Закон Пуассона.
- 26.Простейший поток событий.
- 27.Характеристики дискретной случайной величины.
- 28.Закон больших чисел.

29. Неравенство Чебышева.
30. Теорема Чебышева
31. Непрерывная случайная величина.
32. Функция распределения непрерывной случайной величины.
33. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
34. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
35. Равномерное распределение
36. Нормальное распределение
37. Функция надёжности
38. Выборочный метод математической статистики.
39. Статистическое распределение выборки.
40. Эмпирическая функция распределения.
41. Полигон и гистограмма.
42. Центральная предельная теорема.
43. Характеристики выборки.
44. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона
45. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону
46. Моделирование случайных величин.
47. Оценка надежности простейших систем методом Монте-Карло.

2.2 Критерии оценки:

Оценка студенту выставляется по результатам экзамена. Оценку «отлично» получает студент, глубоко и осмысленно освоивший материал в полном объеме, предусмотренном программой курса, поработал с дополнительной литературой, умело использует теоретические знания на практике; при ответе на 1 теоретический вопрос и при выполнении 3 экзаменационных заданий.

Оценка «хорошо» ставится студенту, если он в полной мере освоил материал программы курса данной дисциплины, полностью изучил теоретический материал и владеет им для решения практических задач; при ответе на 1 теоретический вопрос и при выполнении 2 экзаменационных заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который владеет материалом в пределах программы курса дисциплины, знает основные понятия, теоремы, свойства объектов и обладает достаточным набором знаний для продолжения обучения и дальнейшей профессиональной деятельности; при условии ответа на 1 теоретический вопрос, выполнения 1 экзаменационного задания.

Оценку «неудовлетворительно» получает студент, который имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, не знает базовых понятий курса, не умеет практически применять формулы и методы математики, предусмотренные программой дисциплины теория вероятностей и математическая статистика. Студент не может успешно продолжать дальнейшее обучение в связи с недостаточным объемом знаний.

2.3 Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: аудитория техникума
2. Максимальное время выполнения задания: 60 мин./час.
3. Вы можете воспользоваться ручка, черновик, лист с заданием