

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет  
Уральский лесотехнический колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

специальность

09.02.07 Информационные системы и программирование

г. Екатеринбург, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины **ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование**

Разработчик(и):

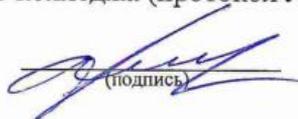
Преподаватель

  
(подпись)

Д.Д. Стратонов  
(Фамилия И.О.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методическим советом Уральского лесотехнического колледжа (протокол № 5 от «19» мая 2023 года)

Председатель методического совета

  
(подпись)

В.О. Манилова  
(Фамилия И.О.)

Рабочая программа утверждена директором Уральского лесотехнического колледжа

Директор

  
(подпись)

М.А. Пономарева  
(Фамилия И.О.)

«19» мая 2023 года

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
ПРИЛОЖЕНИЕ	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации	11

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.03. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы. Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу (ЕН.00).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05.	<p>Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач</p> <p>Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач</p> <p>Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа</p>	<p>Элементы комбинаторики.</p> <p>Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.</p> <p>Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.</p> <p>Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.</p> <p>Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.</p> <p>Законы распределения непрерывных случайных величин.</p> <p>Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.</p> <p>Понятие вероятности и частоты</p>
ЛР14 ЛР15	<p>Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм</p> <p>Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к</p>	

	непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	
--	--	--

#### Перечень личностных результатов

Код	Наименование личностных результатов
ЛР 14	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
ЛР 15	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	54
в том числе:	
теоретическое обучение	22
практические занятия	26
Самостоятельная работа <sup>1</sup>	6
Промежуточная аттестация	-

<sup>1</sup>Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1.Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05
	1. Введение в теорию вероятностей		
	2. Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки		
	3. Неупорядоченные выборки (сочетания)		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.Основы теории вероятностей	Содержание учебного материала	14	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ЛР 13 ЛР 15
	1. Случайные события. Классическое определение вероятностей		
	2. Формула полной вероятности. Формула Байеса		
	3. Вычисление вероятностей сложных событий		
	4. Схемы Бернулли. Формула Бернулли		
	5. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли		
	Мозговой штурм по пройденным темам		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.Дискретные случайные величины (ДСВ)	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05,
	1. Дискретная случайная величина (далее - ДСВ)		
	2. Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ		
	3. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ		
	4. Понятие биномиального распределения, характеристики		
	5. Понятие геометрического распределения, характеристики В том числе практических занятий и лабораторных работ		

	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4.Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05
	1. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности		
	2. Центральная предельная теорема		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.Математическая статистика	Содержание учебного материала	12	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05
	1. Задачи и методы математической статистики. Виды выборки		
	2. Числовые характеристики вариационного ряда		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Примерный перечень практических работ:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подсчёт числа комбинаций.</li> <li>• Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики.</li> <li>• Вычисление вероятностей сложных событий.</li> <li>• Построение закона распределения и функция распределения ДСВ. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ.</li> <li>• Вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения.</li> <li>• Построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки.</li> </ul>			
Промежуточная аттестация			
Всего:		54	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета математических дисциплин, информатики, метрологии и стандартизации (аудитория 1-411).

1-411 – это учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, имеющая следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся на 40 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая, проектор, экран проекционный.

В качестве помещений для самостоятельной работы обучающихся используется:

- кабинет информатики (аудитория 1-131), имеющее следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся на 36 посадочных мест, рабочее место преподавателя, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет" - 10 шт., интерактивная доска, проектор, экран проекционный.

- читальный зал № 2 (аудитория 1-202) на 20 посадочных мест, автоматизированные рабочие места для читателей с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду УГЛТУ, программное обеспечение общего назначения. Технология беспроводной локальной сети Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309 Срок: бессрочно;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;

- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор №0423/ЗК от 30.08.2022. Срок с 09.10.2022 г. по 09.10.2023 г.;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;

- справочно-правовая система «Консультант плюс» государственный контракт № 0607/ЗК от 25.01.2023. Срок действия с 25.01.2023 до 31.12.2023.

- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные образовательные, а также информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### 3.2.1. Основные источники

1. Ганичева, А. В. Теория вероятностей и математическая статистика / А. В. Ганичева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-507-44327-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220481> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Фролов, А. Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики :

учебное пособие для спо / А. Н. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-8343-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183368> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 468 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16754-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531642>.

2. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 483 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13535-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476337>.

3. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11632-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518502>.

4. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник: для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. %PAGE% — URL: <https://urait.ru/bcode/511780/p>

5. Лыкова, К. Г. Знакомство с миром статистических закономерностей : учебное пособие / К. Г. Лыкова. — Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-00151-284-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/331877> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Элементы комбинаторики.</li> <li>• Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.</li> <li>• Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.</li> <li>• Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.</li> <li>• Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.</li> <li>• Законы распределения непрерывных случайных величин.</li> <li>• Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.</li> <li>• Понятие вероятности и частоты.</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Формами и методами контроля и оценки по учебной дисциплине являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Самостоятельная работа.</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</li> <li>• Оценка выполнения практического задания(работы)</li> </ul>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач</li> <li>• Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач</li> <li>• Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа</li> </ul>		

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации  
ОГСЭ.01 ОСНОВЫ ФИЛОСОФИИ  
для студентов специальности  
09.02.07 «Информационные системы и программирование»

## Общие положения

Дисциплина ЕН 03 Теория вероятностей и математическая статистика реализуется на первом курсе в течение второго семестра. Объем максимальной учебной нагрузки по дисциплине рассчитан на 54 часа, включая 48 часов на аудиторные занятия. Внеаудиторная самостоятельная работа 6 часов.

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает следующие общие и профессиональные компетенции:

ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК.02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика является дифференцированный зачет.

## Формы контроля и оценивания элементов дисциплины

В результате текущей аттестации по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций.

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Элементы комбинаторики.</li> <li>• Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.</li> <li>• Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.</li> <li>• Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.</li> <li>• Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.</li> <li>• Законы распределения непрерывных случайных величин.</li> <li>• Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.</li> <li>• Понятие вероятности и частоты.</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Формами и методами контроля и оценки по учебной дисциплине являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Самостоятельная работа.</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</li> <li>• Оценка выполнения практического задания(работы)</li> </ul>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач</li> <li>• Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач</li> <li>• Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа</li> </ul>		

## Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля

Перечень контрольных заданий и иных материалов текущего контроля, необходимых для оценки знаний, умений, ОК.

### Задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### 1. Устный опрос

1. Какое событие называется достоверным?
2. Какое событие называется невозможным?
3. Какое событие называется случайным?
4. Что изучает теория вероятностей?
5. Что называют испытанием?
6. Какие события называются несовместными?
7. Какие события называются совместными?
8. Что называют полной группой событий?
9. Какие события называются равновероятными?
10. Что называют элементарным исходом(событием)?
11. Что такое благоприятствующие исходы?
12. Что называют вероятностью события?
13. Чему равна вероятность достоверного события?
14. Чему равна вероятность невозможного события?
15. Чему равна вероятность случайного события?
16. Что такое факториал?
17. Какие комбинации называют перестановками?
18. Какие комбинации называют размещениями?
19. Какие комбинации называют сочетаниями?
20. Что называют относительной частотой события?
21. Что подразумевают под геометрической вероятностью?
22. В чем заключается теорема сложения вероятностей?
23. Что называют суммой событий?
24. Каково следствие из теоремы сложения вероятностей?
25. В чем заключается теорема о полной группе событий?
26. Какие события называются противоположными?
27. Расскажите теорему «противоположных событий» Что называют произведением событий?
28. Какая вероятность называется условной?
29. Расскажите теорему умножения вероятностей. Какие события называются независимыми?

30. Какие события называются попарно независимыми?
31. Сформулируйте теорему о «формуле полной вероятности» ?
32. Что называют гипотезой?
33. Какие формулы называются Формулами Байеса?
34. Какие события называются независимыми относительно определенного события?
35. Какое событие называется сложным?
36. Какую формулу называют «формулой Бернулли»?
37. Сформулируйте локальную теорему Лапласа.
38. Сформулируйте интегральную теорему Лапласа. Что называют функцией Лапласа?
39. Какую величину называют случайной?
40. Какую величину называют дискретной?
41. Какую величину называют непрерывной?
42. Что подразумевают под законом распределения дискретной случайной величины?
43. Какое распределение называют Биноминальным?
44. Какое распределение называют распределением Пуассона?
45. Что называют потоком событий?
46. Что такое «свойство стационарности» ?
47. Что такое «Свойство отсутствия последействия»?
48. Что такое «Свойство ординарности»?
49. Какой поток называют пуассоновским?
50. Что называют интенсивностью потока?
51. Какое распределение называется геометрическим?
52. Какое распределение называется гипергеометрическим?
53. Что называют числовыми характеристиками дискретной случайной величины?
54. Что называют математическим ожиданием дискретной случайной величины?
55. В чем заключается вероятностный смысл математического ожидания?
56. Перечислите свойства математического ожидания.
57. Чему равно математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях?

## Тестирование

### Тест

1. Какое событие называется случайным?
  - а) событие, которое должно либо произойти, либо не произойти при выполнении некоторого комплекса условий
  - б) событие, которое вряд ли произойдет
  - в) событие, которое произойдет, но не скоро
  - г) событие, которое неожиданно произошло

2. Если событие не происходит ни при каком испытании, то оно называется:  
а) невозможным б) достоверным в) случайным  
г) независимым
3. Если событие обязательно происходит при каждом испытании, то оно называется:  
а) невозможным б) достоверным в) случайным  
г) независимым
4. Два события называют несовместными (несовместимыми), если:  
а) они должны произойти при каждом испытании  
б) они могут произойти одновременно в результате испытания  
в) их совместное наступление в результате испытания невозможно г) все ответы верны
5. Два события называют совместными (совместимыми), если:  
а) они должны произойти при каждом испытании  
б) они могут произойти одновременно в результате испытания в) их совместное наступление невозможно  
г) все ответы верны
6. В каких пределах заключена вероятность появления случайного события?  
а. любое число от 0 до 1  
б) любое положительное число в) любое неотрицательное число  
г) любое число от -1 до 1
7. Чему равна вероятность достоверного события?  
а) 0,5  
б) 0  
в) 1  
г) 0,25
8. Чему равна вероятность невозможного события?  
а) 0,5  
б) 0  
в) 1  
г) 0,25
9. Если два события не могут произойти одновременно, то они называются:  
а) невозможными б) совместными в) независимыми  
г) несовместными
10. Если два события могут произойти одновременно, то они называются:  
а) зависимыми б) совместными  
в) независимыми г) несовместными
11. Если вероятность наступления одного события зависит от того, произошло ли другое событие, то они называются:  
а) зависимыми б) совместными  
в) независимыми г) несовместными
12. Если вероятность наступления одного события не зависит от того, произошло ли другое событие, то они называются:  
а) независимыми б) совместными в) зависимыми  
г) несовместными
13. Как называются два события, непоявление одного из которых влечёт появление другого?  
а) противоположные б) несовместные  
в) равносильные г) совместные
14. Как называются два события, сумма которых есть событие достоверное, а произведение — событие невозможное?  
а) противоположные б) несовместные  
в) равносильные г) совместные

15. Отношением числа случаев, благоприятствующих событию  $A$ , к числу всех возможных случаев называется...
- вероятность
  - математическое ожидание
  - число сочетаний
  - число размещений
16. Какие из этих элементов комбинаторики представляют собой неупорядоченные подмножества (порядок следования элементов в которых не важен)?
- число размещений с повторениями
  - число размещений
  - число сочетаний
  - число перестановок
17. В задачах на расчёт вероятности того, что в  $n$  независимых испытаниях событие  $A$  появится ровно  $m$  раз, используется при малом числе испытаний:
- локальная теорема Муавра-Лапласа
  - формула Пуассона
  - интегральная теорема Муавра-Лапласа
  - формула Бернулли
18. В задачах на расчёт вероятности того, что в  $n$  независимых испытаниях событие  $A$  появится ровно  $m$  раз, используется при большом числе испытаний и малой вероятности  $p$ :
- локальная теорема Муавра-Лапласа
  - формула Пуассона
  - интегральная теорема Муавра-Лапласа
  - формула Бернулли
19. В задачах на расчёт вероятности того, что в  $n$  независимых испытаниях событие  $A$  появится ровно  $m$  раз, используется при большом числе испытаний и вероятности  $p$ , отличной от 0 и 1:
- локальная теорема Муавра-Лапласа
  - формула Пуассона
  - интегральная теорема Муавра-Лапласа
  - формула Бернулли
20. В задачах на расчёт вероятности того, что в  $n$  независимых испытаниях событие  $A$  появится от  $a$  до  $b$  раз, используется при большом числе испытаний и вероятности  $p$ , отличной от 0 и 1:
- локальная теорема Муавра-Лапласа
  - формула Пуассона
  - интегральная теорема Муавра-Лапласа
  - формула Бернулли

#### Итоговый тест

1. Вероятностью события называется:

- произведение числа исходов, благоприятствующих появлению события на общее число исходов
  - сумма числа исходов, благоприятствующих появлению события и общего числа исходов
  - отношение числа исходов, благоприятствующих появлению события, к общему числу исходов
  - разность общего числа исходов и благоприятствующих появлению события числа исходов
- В каких пределах заключена вероятность появления случайного события?
    - любое число от 0 до 1
- любое положительное число
  - любое неотрицательное число
  - любое число от -1 до 1
- Чему равна вероятность достоверного события?
    - 0,5
    - 0
    - 1
    - 0,25
  - Чему равна вероятность невозможного события?
    - 0,5
    - 0
    - 1

г) 0,25

- Если два события не могут произойти одновременно, то они называются:

а) невозможными

б) совместными

в) независимыми

г) несовместными

- Если два события могут произойти одновременно, то они называются:

а) зависимыми

б) совместными в) независимыми г) несовместными

- Из колоды 52 карт наудачу вытягивается одна. Какова вероятность, что это будет король пик?

а)  $1/52$  б)  $1/4$  в)  $1/13$  г)  $1/52!$

- Монета была подброшена 10 раз. “Герб” выпал 4 раза. Какова частота (относительная частота) выпадения “герба”?

а) 0

б) 0,4

в) 0,5

г) 0,6

- Суммой двух событий называется:

а) новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно

б) новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе

в) новое событие, состоящее в том, что происходит одно, но не происходит другое. г)

новое событие, состоящее в том, что происходит одно или другое

- Произведением двух событий называется:

а) новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно б) новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе;

в) новое событие, состоящее в том, что происходит одно, но не происходит другое. г)

новое событие, состоящее в том, что не происходят оба события

- Вероятность случайного события: б) равна нулю

а) больше нуля и меньше единицы

а) любые попарно несовместные события

б) попарно несовместные события, объединение которых образует достоверное событие

в) пространство элементарных событий г) совместные события

- Формулы Байеса определяют:

а) априорную вероятность гипотезы,

б) апостериорную вероятность гипотезы,

в) вероятность гипотезы

г) гипотезу

- Автомобилю может быть присвоен номер, состоящий из 4 цифр: 2, 4, 6, 8. Цифры в номере повторяться не могут. Тогда максимальное количество автомобилей, которым могут быть присвоены такие номера, равно

а) 24

б) 18

в) 28 г) 32

- Среди 50 изделий встречается 2 нестандартных. Наугад взятое изделие окажется нестандартным с вероятностью, равной ...

а) 1,2

б) 0,2

в) 0,04

г) 1,04

- Дискретную случайную величину задают:
  - а) указывая её вероятности
  - б) указывая её закон распределения
  - в) поставив каждому элементарному исходу в соответствие действительное число
  - г) перечислив её значения
    - Чему равно математическое ожидание постоянной величины?
      - а) 0
      - б) 1
      - в) этой величине
      - г) квадрату этой величины
        - Чему равна дисперсия постоянной величины? а) 0
          - б) 1
          - в) этой величине
          - г) квадрату этой величины
            - Чему равна дисперсия случайной величины  $Y=3X+5$ , если дисперсия  $X$  равна 2? а) 18
              - б) 6
              - в) 11
              - г) 23
            - Чему равно математическое ожидание случайной величины  $Y=4X+2$ , если математическое ожидание  $X$  равно 3?
              - а) 14
              - б) 3
              - в) 18
              - г) 12
            - Как называются два события, сумма которых есть событие достоверное, а произведение — событие невозможное?
              - а) противоположные
              - б) несовместные в) равносильные г) совместные
                - Отношением числа случаев, благоприятствующих событию  $A$ , к числу всех возможных случаев называется...
                  - а) вероятность
                  - б) математическое ожидание в) число сочетаний
                  - г) число размещений
                    - Бросают игральный кубик. Найдите вероятность выпадения грани с 6 очками:
                      - а)  $1/9$  б)  $1/6$  в)  $1/2$
                      - г)  $1/36$ 
                        - В урне 2 белых и 3 черных шара. Вынимают шар. Найти вероятность того, что этот шар — белый
                          - а)  $1/2$  б)  $1/5$  в)  $4/25$  г)  $2/5$ 
                            - В коробке 4 стандартных и 2 бракованных детали. Подряд вынимают две детали, при этом не возвращают их обратно в коробку. Найти вероятность того, что обе вынутые детали — бракованные.
                              - а)  $2/6$  б)  $4/36$  в)  $2/30$  г)  $1/3$ 
                                - Какова вероятность выпадения «орла» при подбрасывании монеты? а)  $1/2$ 
                                  - б) 0,33
                                  - в) 0,1
                                  - г) 0,25

29. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 100$ :

|       |   |    |    |    |   |
|-------|---|----|----|----|---|
| $x_i$ | 3 | 4  | 5  | 6  | 7 |
| $n_i$ | 7 | 12 | 45 | 21 | 2 |

Тогда относительная частота варианты  $x_i = 4$  равна ...

- а) 0,28
- б) 0,25
- в) 1,45
- г) 0,33\

Контрольные работы

Контрольная работа № 1.

Вариант 1.

1. Три стрелка стреляют в цель независимо друг от друга. Первый стрелок попадает в цель с вероятностью 0,6, второй – с вероятностью 0,7, а третий – с вероятностью 0,75. Найти вероятность хотя бы одного попадания в цель, если каждый стрелок сделает по одному выстрелу.
2. Ожидается прибытие трех судов с фруктами. Статистика показывает, что 1% судов привозит товар, непригодный к пользованию. Найти вероятность того, что
  - а) хотя бы два судна привезут качественный товар; б) ни одно судно не привезет качественный товар.
3. В среднем 5% студентов финансово-кредитного факультета сдают экзамен по высшей математике на «отлично». Найти вероятность того, что из 100 наудачу выбранных студентов этого факультета сдадут экзамен по математике на «отлично»:

- а) два студента;
- б) не менее пяти студентов.

Вариант 2.

1. Среди 20 одинаковых по внешнему виду тетрадей 16 в клетку. Наудачу взяли 4 тетради.
 

Найти вероятность того, что из них

    - а) две тетради в клетку;
    - б) хотя бы одна тетрадь в клетку.
- С конвейера сходит в среднем 85% изделий первого сорта. Сколько изделий необходимо взять, чтобы с вероятностью 0,997 отклонение доли изделий первого сорта среди отобранных от 0,85 не превосходило 0,01 (по абсолютной величине).
2. Из поступивших в магазин телефонов третья часть белого цвета, однако, определить цвет можно только после вскрытия упаковки. Найти вероятность того, что из шести распакованных телефонов
    - а) два аппарата белого цвета;
    - б) хотя бы один аппарат белого цвета.
4. Проверка результатов и хода выполнения практических работ

Определение совместных, несовместных, противоположных, зависимых и независимых событий.

Сумма, произведение событий.

Правила вычисления вероятностей суммы, произведения событий.

Формула полной вероятности.

Формула Байеса.

Практические задания:

Задание 1

Вариант 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.

– Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что

– 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

– 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.

– 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?

– 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?

– 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.

Задание 2.

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?

– 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).

– 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.

– 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.

– 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.

– 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

– 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».

– 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.

– 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.

– 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?

– 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.

– 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).

#### Самостоятельная работа

Практическое задание на построение полигона и гистограммы.

#### Вариант 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

– Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

|       |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|----|----|
| $x_i$ | 7  | 9  | 12 | 15 | 17 | 20 |
| $n_i$ | 10 | 12 | 18 | 30 | 10 | 20 |

– Построить полигон частот по данному распределению выборки:

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

– Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

|       |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|----|----|
| $x_i$ | 7  | 9  | 12 | 15 | 17 | 20 |
| $n_i$ | 10 | 12 | 18 | 30 | 10 | 20 |

– Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

| Частичный интервал $X_i$ -<br>$X_{i+1}$ | Сумма частот<br>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 |

– Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

| Частичный интервал $X_i$ -<br>$X_{i+1}$ | Сумма частот<br>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                                      |

### Критерии оценок выполнения самостоятельной работы

| Оценка                  | Критерии  |
|-------------------------|---|
| 5 «отлично»             | задание по самостоятельной работе выполнено полностью и в полном объеме                     |
| 4 «хорошо»              | задание по самостоятельной работе выполнено полностью, но допущены ошибки при их выполнении |
| 3 «удовлетворительно»   | задание по самостоятельной работе выполнено не полностью                                    |
| 2 «неудовлетворительно» | задание по самостоятельной работе не выполнено или выполнено неверно                        |

### Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

#### Вопросы (задания) к дифференцированному зачету по дисциплине

| Вопрос (задание)  | Код компетенции                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Упорядоченные выборки (размещения).<br>Перестановки Неупорядоченные выборки  | ОК 01,<br>ОК 02,<br>ОК 04,<br>ОК 05, |
| 2. Случайные события. Классическое определение вероятности.   |                                      |
| 3. Вычисление вероятностей сложных событий.   |                                      |
| 4. Формула полной вероятности.  |                                      |
| 5. Формула Байеса.  |                                      |
| 6. Схемы Бернулли. Формула Бернулли.  |                                      |
| 7. Понятие Дискретной случайной величины.   |                                      |
| 8. Графическое изображение распределения ДСВ.   |                                      |
| 9. Функции от ДСВ.  |                                      |
| 10. Числовые характеристики ДСВ.  |                                      |
| 11. Понятие биномиального распределения, характеристики.  |                                      |
| 12. Понятие геометрического распределения, характеристики.  |                                      |
| 13. Понятие непрерывной случайной величины, законы распределения НСВ.   |                                      |
| 14. Равномерно распределенная НСВ.  |                                      |
| 15. Геометрическое определение вероятности.   |                                      |
| 16. Центральная предельная теорема.   |                                      |
| 17. Статистическая вероятность.   |                                      |
| 18. Способы отбора.   |                                      |
| 19. Статические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.                               |                                      |
| 20. Характеристики вариационного ряда. Мода, медиана, размах варьирования. Среднее абсолютное отклонение, коэффициент вариации. |                                      |
| 21. Генеральная и выборочная совокупности.  |                                      |
| 22. Полигон и гистограмма.  |                                      |
| 23. Статистическое распределение выборки.   |                                      |

Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности  
компетенций

| Индикаторы компетенций                      | неудовлетворительно   | удовлетворительно   | хорошо  | отлично  |
|---|---|---|---|--|
| Полнота знаний                              | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.                        | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.   | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.   |
| Наличие умений                              | При решении стандартных задачи продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. |
| Характеристика сформированности компетенций | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно     | Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для | Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для      | Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в                                  |
|   | Для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.              | решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.        | решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.                                  | Полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.  |
| Уровень сформированности компетенций        | Низкий  | Ниже среднего   | Средний   | Высокий  |