

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Елабужский институт (филиал) федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор



ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация выпускника: Программист

Форма обучения: очная

На базе основного общего образования

Язык обучения: русский

Автор: Анисимова Т.И.

Рецензент: доцент Костин А.В.

СОГЛАСОВАНО:

Учебно-методическая комиссия Елабужского института

Протокол заседания УМК № 5 от « 29 » 10 2021г.

г. Елабуга, 2021

1. Цели освоения дисциплины

формирование знаний по:

- элементам комбинаторики;
- случайным событиям, классическом определении вероятности, вычислению вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрической вероятности;
- алгебре событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;
- схеме и формуле Бернулли, приближенных формулах в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса;
- понятиях случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;
- законах распределения непрерывных случайных величин;
- центральной предельной теореме, выборочном методе математической статистики, характеристики выборки;
- понятии вероятности и частоты.

формирование умений по:

- применению стандартных методов и моделей к решению вероятностных и статистических задач;
- использованию расчетных формул, таблиц, графиков при решении статистических задач;
- применению современных пакетов прикладных программ многомерного статистического анализа.

2. Место дисциплины в структуре ПССЗ

Учебная дисциплина ЕН.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» является дисциплиной математического и общего естественнонаучного учебного цикла в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Осваивается на втором курсе (3 семестр).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины формируются компетенции:

Индекс компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения 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.

В результате освоения 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.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Общая трудоемкость дисциплины в часах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 42 час.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен в 3 семестре.

Разделы и темы дисциплины		Семестр	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Текущие формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Тема 1.	Элементы комбинаторики	3	2	2		0,5	Проверка практических навыков
Тема 2	Основы теории вероятностей	3	4	4		0,5	Контрольная работа 1
Тема 3	Дискретные случайные величины (ДСВ)	3	2	2		0,33	Проверка практических навыков
Тема 4	Непрерывные случайные величины (НСВ)	3	4	4		0,33	Проверка практических навыков
Тема 5	Математическая статистика	4	4	4		0,34	Контрольная работа 2
Итого:34			16	16		2	

<i>Консультация</i>	1	
<i>Экзамен</i>	7	
<i>Всего по дисциплине (часов)</i>	42	

* письменная контрольная точка

4.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов (лек/лаб.р./самост)	Уровень освоения*
1	2	3	4
Тема 1. Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала	4,5 (2/2/0,5)	
	1. Введение в теорию вероятностей.	2	1
	2. Перестановки.		
	3. Упорядоченные выборки (размещения).		
	4. Неупорядоченные выборки (сочетания)		
	Практические занятия Подсчёт числа комбинаций. Формулы комбинаторики	2	2
Самостоятельная работа обучающегося 1 Решение задач по теме «Элементы комбинаторики»: Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044968 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке. Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации: учебное пособие / А. Г. Бычков. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961820 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.	0,5	3	
Тема 2 Основы теории вероятностей	Содержание учебного материала	8,5 (4/4/0,5)	
	1. Случайные события. Классическое определение вероятностей	4	1
	2. Формула полной вероятности. Формула Байеса		
	3. Вычисление вероятностей сложных событий		

	4.	Схемы Бернулли. Формула Бернулли. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли.		
	Практические занятия Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики. Вычисление вероятностей сложных событий		4	2
	Самостоятельная работа обучающегося Подготовка к контрольной работе по теме «Основы теории вероятностей»: Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044968 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке. Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации: учебное пособие / А. Г. Бычков. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961820 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.		0,5	3
Тема 3 Дискретные случайные величины (ДСВ)	Содержание учебного материала		4,33 (2/2/0,33)	
	1.	Дискретная случайная величина (далее - ДСВ)	2	1
	2.	Математическое ожидание, дисперсия и среднееквадратическое отклонение ДСВ		
	3.	Понятие биномиального распределения, характеристики		
	4.	Понятие геометрического распределения, характеристики		
	Практические занятия Вычисление основных числовых характеристик ДСВ. Математическое ожидание, дисперсия и среднееквадратическое отклонение ДСВ		2	2
	Самостоятельная работа обучающегося Решение задач по теме «Дискретные случайные величины (ДСВ)»: Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044968 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим		0,33	3

	<p>доступа: по подписке. Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации: учебное пособие / А. Г. Бычков. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961820 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p>			
Тема 4 Непрерывные случайные величины (НСВ)	Содержание учебного материала		8,33 (4/4/0,33)	
	1.	Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности	4	1
	2.	Центральная предельная теорема		
	Практические занятия Вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения		4	2
	Самостоятельная работа обучающегося 1 Решение задач по теме «Непрерывные случайные величины (НСВ)»: Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044968 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке. Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации: учебное пособие / А. Г. Бычков. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961820 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.		0,33	3
Тема 5. Математическая статистика	Содержание учебного материала		8,34 (4/4/0,34)	1
	1.	Задачи и методы математической статистики. Виды выборки	4	1
	2.	Числовые характеристики вариационного ряда		
	Практические занятия Вычисление числовых характеристик выборки		4	2

	<p>Самостоятельная работа обучающегося</p> <p>1 Подготовка к контрольной работе по теме «Математическая статистика»: Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044968 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации: учебное пособие / А. Г. Бычков. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961820 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p>	0,34	3
Итого		34	
Консультация		1	
Экзамен		7	
Всего по дисциплине		42	

*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4.3. Структура и содержание самостоятельной работы студентов

Темы дисциплины		Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1	2	3	4	5
Тема 1.	Элементы комбинаторики	<p>Решение задач по теме «Элементы комбинаторики»: Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044968 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации: учебное пособие / А. Г. Бычков. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961820 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p>	0,5	Проверка практических навыков
Тема 2	Основы теории вероятностей	<p>Подготовка к контрольной работе по теме «Основы теории вероятностей»: Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044968 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации: учебное пособие / А. Г. Бычков. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961820 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p>	0,5	Контрольная работа 1

Тема 3	Дискретные случайные величины (ДСВ)	<p>Решение задач по теме «Дискретные случайные величины (ДСВ)»: Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044968 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации: учебное пособие / А. Г. Бычков. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961820 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p>	0,33	Проверка практических навыков
Тема 4	Непрерывные случайные величины (НСВ)	<p>Решение задач по теме «Непрерывные случайные величины (НСВ)»: Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044968 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации: учебное пособие / А. Г. Бычков. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961820 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p>	0,33	Проверка практических навыков
Тема 5	Математическая статистика	<p>Подготовка к контрольной работе по теме «Математическая статистика»: Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее</p>	0,34	Контрольная работа 2

		<p>профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044968 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации: учебное пособие / А. Г. Бычков. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961820 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p>		
Тема 5	Элементы теории алгоритмов	<p>Подготовка к контрольной работе по теме «Элементы теории алгоритмов»:</p> <p>Гусева, А. И. Дискретная математика: учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-21-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1796823 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>Гусева, А. И. Дискретная математика : сборник задач / А. И. Гусева, В. С. Киреев, А. Н. Тихомирова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-72-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1094740 (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.</p>	0,34	Контрольная работа 2
<i>Всего по дисциплине</i>			2	

5. Образовательные технологии

Освоение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике.

Выполнение заданий требует использования не только учебников и пособий, но и информации, содержащейся в Интернете.

На лекциях и лабораторных занятиях используются:

- информационная и презентационная лекция;
- беседы и дискуссии.

Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах

Номер темы	Наименование темы	Форма проведения занятия	Объем в часах
Тема 1.	Элементы комбинаторики	Информационно-проблемная лекция	2
Тема 2	Основы теории вероятностей	Информационно-проблемная лекция	2
Тема 5	Математическая статистика	Информационно-проблемная лекция	2
Всего по дисциплине			6

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Проверка практических навыков (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10)

Пример заданий:

Тема 1. Элементы комбинаторики

Задача 1. В магазине «Все для чая» есть 6 разных чашек и 4 разных блюда. Сколько вариантов чашки и блюда можно купить?

Задача 2. Найдите количество трехзначных чисел, которые можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числе повторяться не могут.

Задача 3. Сколько существует семизначных телефонных номеров, в которых все цифры разные, а номер не может начинаться с нуля?

Задача 4. Сколькими способами можно расставить на полке 12 книг, из которых 5 книг – это сборники стихотворений, так, чтобы сборники стояли рядом?

Задача 5. В классе 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории возле шко-лы нужно 4 мальчика и 3 девочки. Сколькими способами можно их выбрать со всех учеников класса?

Тема 3. Дискретные случайные величины

1. Найдите математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение для случайной величины, заданной таблицей:

Значения	-2	1	3
Вероятность	0,3	0,5	0,2

2. Дискретная случайная величина распределения по закону. Найдите $D(X)$.

x	1	2	3	4
---	---	---	---	---

p	0,3	0,1	0,2	0,4
---	-----	-----	-----	-----

Тема 4. Непрерывные случайные величины

1. Какой формулой задается плотность равномерного распределения?
 2. Дайте определение равномерного распределения вероятности.
 3. Что Вы знаете о функции распределения случайной величины, распределенной по равномерному закону?
 4. Дайте определение математического ожидания случайной величины, распределенной по равномерному закону. Запишите ее формулу.
 5. Дайте определение дисперсии случайной величины, распределенной по равномерному закону. Запишите ее формулу.
- Тема 4. Элементы теории графов

Контрольная работа 1 (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10)

Тема 2 Основы теории вероятностей

1. Из урны, в которой находятся 4 белых и 8 черных шаров, вынимают один шар. Найти вероятность того, что этот шар окажется белым.
2. В партии из 15 деталей имеются 10 стандартных. Наудачу отобрано 5 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных ровно 3 стандартные детали.
3. Из колоды в 36 карт наугад вынимают 5. Найти вероятность того, что среди них окажется один туз.

Контрольная работа 2 (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10)

Тема 5. Математическая статистика

1. Постройте статистическое распределение. Найдите моду, медиану, \bar{X} , $D(X)$, $\sigma(X)$, V .

Длительность лечения больных пневмонией в стационаре (в днях):

15; 20; 18; 20; 25; 11; 12; 13; 24; 23; 23; 24; 21; 22; 21; 23; 23; 22; 21; 14; 14; 22; 15; 16; 20; 16; 16; 20; 17; 17.

6.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы к экзамену (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10)

1. Случайные события. Алгебра событий.
2. Случайные события. Частота случайного события.
3. Случайные события. Аксиомы теории вероятностей.
4. Случайные события. Условная вероятность.
5. Случайные события. Независимость событий.
6. Случайные события. Вероятность объединения событий.
7. Случайные события. Формула полной вероятности.
8. Случайные события. Теорема гипотез (формула Байеса).
9. Случайные события. Бесконечные поля вероятностей.

10. Случайная величина. Определение.
11. Случайная величина. Функция распределения.
12. Случайная величина. Плотность распределения.
13. Случайная величина. Непрерывные, дискретные и смешанные случайные величины.
14. Случайная величина. Операция вероятностного осреднения и числовые характеристики.
15. Случайная величина. Моменты случайной величины.
16. Случайная величина. Числовые характеристики, не имеющие форму моментов.
17. Случайная величина. Употребительные законы распределения. Биномиальное распределение.
18. Случайная величина. Употребительные законы распределения. Распределение Пуассона.
19. Случайная величина. Употребительные законы распределения. Геометрическое распределение.
20. Случайная величина. Употребительные законы распределения. Равномерное распределение.
21. Случайная величина. Употребительные законы распределения. Экспоненциальное распределение.
22. Случайная величина. Употребительные законы распределения. Нормальное распределение.
23. Случайный вектор. Общие определения.
24. Случайный вектор. Законы распределения двумерного случайного вектора.
25. Случайный вектор. Свойства двумерной плотности вероятности.
26. Случайный вектор. Зависимость случайных величин.
27. Случайный вектор. Моменты двумерного случайного вектора. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
28. Случайный вектор. Условные моменты, регрессия.
29. Случайный вектор. Нормальный закон на плоскости.
30. Случайный вектор. Статистическое описание n-мерного случайного вектора.
31. Функции случайных величин. Закон распределения функции одного случайного аргумента.
32. Функции случайных величин. Закон распределения функций двух аргументов. Распределение суммы двух аргументов.
33. Функции случайных величин. Закон распределения функций двух аргументов. Распределение частного.
34. Функции случайных величин. Распределение функции n случайных аргументов.
35. Функции случайных величин. Числовые характеристики функций случайных аргументов.
36. Производящие и характеристические функции. Производящие функции.
37. Производящие и характеристические функции. Характеристические функции.
38. Оценивание параметров распределения. Основные понятия математической статистики.
39. Оценивание параметров распределения. Точечные оценки. Метод статистических моментов.
40. Оценивание параметров распределения. Точечные оценки. Метод максимального правдоподобия.
41. Оценивание параметров распределения. Интервальные оценки. Оценка дисперсии при известном математическом ожидании.
42. Оценивание параметров распределения. Интервальные оценки. Оценка дисперсии при неизвестном математическом ожидании.

43. Оценивание параметров распределения. Интервальные оценки. Оценка математического ожидания при известной дисперсии.
44. Оценивание параметров распределения. Интервальные оценки. Оценка математического ожидания при неизвестной дисперсии.
45. Проверка статистических гипотез. Проверка простой статистической гипотезы о параметре распределения по отношению правдоподобия. Общее описание процедуры проверки гипотез с единственной альтернативой.
46. Проверка статистических гипотез. Метод последовательного анализа.
47. Проверка статистических гипотез. Проверка статистической гипотезы с множеством альтернатив по критерию значимости.

Практические задания к экзамену (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10)

Пример заданий:

- Несколько мальчиков встретились на вокзале, чтобы поехать за город в лес. При встрече все они поздоровались друг с другом за руку. Сколько мальчиков поехало за город, если всего было 10 рукопожатий?
- Найдите математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение для случайной величины, заданной таблицей:

Значения	-2	1	3
Вероятность	0,3	0,5	0,2

- Из лагеря вышли четыре туриста: Вася, Галя, Толя и Лена. Вася идет впереди Лены, Толя впереди Гали, а Лена впереди Толи. В каком порядке идут дети?
- В столовой на горячее можно заказать щуку, грибы и баранину, на гарнир – картофель и рис, а из напитков – чай и кофе. Сколько различных вариантов обедов можно составить из указанных блюд?
- Найти пересечение множества решений уравнения $(x^2-16)(x^2-2x-3)=0$ с множеством $A\{-1,0,2\}$
- В первенстве класса по шашкам 5 участников: Аня, Боря, Влад, Гриша, Даша. Первенство проводится по круговой системе – каждый из участников играет с каждым из остальных один раз. К настоящему времени некоторые игры уже проведены: Аня сыграла с Борей, Владом и Дашей; Боря сыграл, как уже говорилось, с Аней и еще с Гришей; Влад – с Аней и Дашей, Гриша – с Борей, Даша – с Аней и Гришей. Сколько игр проведено к настоящему времени и сколько еще осталось?
- Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,3. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

X	3	4	5	6	7
P	p_1	0,15	p_3	0,25	0,35

- На пришкольном участке растут 8 деревьев: яблоня, тополь, береза, рябина, дуб, клен, лиственница и сосна. Рябина выше лиственницы, яблоня выше клена, дуб ниже березы, но выше сосны, сосна выше рябины, береза ниже тополя, а лиственница выше яблони. Расположите деревья от самого низкого к самому высокому
- В одном классе учатся Иван, Петр и Сергей. Их фамилии Иванов, Петров и Сергеев. Установи фамилию каждого из ребят, если известно, что Иван не Иванов, Петр не Петров и Сергей не Сергеев и что Сергей живет в одном доме Петровым
- Найдите математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение для случайной величины, заданной таблицей:

Значения	-2	2	3
Вероятность	0,3	0,5	0,2

11. Три друга – Алеша, Сергей и Денис – купили щенков разной породы: щенка ротвейлера, щенка колли и щенка овчарки. Известно, что: щенок Алеши темнее по окрасу, чем ротвейлер, Леси и Гриф; щенок Сергея старше Грифа, ротвейлера и овчарки; Джек и ротвейлер всегда гуляют вместе. У кого какой породы щенок?

12. В одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофер старше Сергея, Николай и слесарь занимаются боксом, электрик-младший из друзей. По вечерам Андрей и токарь играют в домино против Сергея и электрика. Определите профессию каждого из друзей.

13. Найти множество решений уравнения $(x^2-9)(x^2-6x+9)=0$. Найдите пересечение данного множество с множеством Q рациональных чисел.

14. В первенстве класса по настольному теннису 6 участников: Андрей, Борис Виктор, Галина, Дмитрий и Елена. Первенство проводят по круговой системе – каждый из участников играет с каждым из остальных один раз. К настоящему моменту некоторые игры уже проведены: Андрей сыграл с Борисом, Галиной, Еленой; Борис – с Андреем, Галиной; Виктор – с Галиной, Дмитрием, Еленой; Галина – с Андреем, Виктором и Борисом. Сколько игр проведено к настоящему моменту и сколько еще осталось?

15. Аркадий, Борис. Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?

16. Можно ли 25 приборов соединить проводами так, чтобы каждый прибор был соединен ровно с пятью другими?

17. Найти пересечение множества решений уравнения $(x^2-4)(x^2-2x-3)=0$ с множеством $A\{-1,0,1\}$

18. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

X	2	5	8	11	14
P	p_1	0,15	p_3	0,45	0,15

19. Найти вероятности p_1 и p_3 , если известно, что p_1 в 2 раза меньше p_3 .

20. Сколько можно записать четырехзначных чисел, используя без повторения все десять цифр?

21. Сколькими способами можно расставить девять различных книг на полках, чтобы определённые четыре книги стояли рядом?

22. Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными $p_1=0,7$; $p_2=0,8$ и $p_3=0,6$. Найти математическое ожидание общего числа попаданий.

X	2	4	5	6
P	0,3	0,1	0,4	0,2

23. Имеется три предмета: карандаш, тетрадь и линейка. Сколькими способами из этих канцелярских принадлежностей можно выбрать 2 предмета?

24. Найти математическое ожидание суммы числа очков, которые могут выпасть при бросании двух игральных костей.

X	2	5	8	9
P	0,2	0,4	0,1	0,3

25. Из 26 учащихся класса надо выбрать старосту и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

26. Четыре друга купили билеты в кино: на 1-е и 2-е места в первом ряду и на 1-е и 2-е места во втором ряду. Сколькими способами друзья могут занять эти 4 места в кинотеатре?

27. Найти множество решений уравнения $(x^2-4)(x^2-6x+5)=0$. Найдите пересечение данного множества с множеством $A\{-2,-1,0,2\}$.

28. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: $x_1=6$ с вероятностью $p_1=0,5$, $x_2=4$ с вероятностью $p_2=0,3$ и x_3 с вероятностью p_3 . Найти x_3 и p_3 , зная, что $M(X)=12$.

X	3	4	5	6	7
P	p_1	0,15	p_3	0,25	0,35

29. Сколько существует способов выбрать троих ребят из 11 желающих дежурить по школе?

30. В воскресенье 19 учеников нашего класса побывали в планетарии, 10 – в цирке и 6 – на стадионе. Планетарий и цирк посетили 5 учеников; планетарий и стадион -3; цирк и стадион -1. Сколько учеников в нашем классе, если никто не успел посетить все три места, а три ученика не посетили ни одного места?

31. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: $x_1=8$ с вероятностью $p_1=0,2$, $x_2=6$ с вероятностью $p_2=0,4$ и x_3 с вероятностью p_3 . Найти x_3 и p_3 , зная, что $M(X)=20$.

X	2	5	8	11	14
P	p_1	0,15	p_3	0,45	0,15

32. Сколькими способами могут занять первое, второе и третье места 8 участниц финального забега на дистанции 100 м?

33. Каждая из 30 невест красива, воспитана или умна. Воспитанных – 21, красивых – 18, умных – 15, красивых и воспитанных – 11, умных и воспитанных – 9, умных и красивых – 7, Сколько невест обладают тремя качествами?

34. Из 100 туристов, выехавших в заграничное путешествие, владеющих немецким языком 30 человек, английским – 28, французским – 42, английским и немецким – 8, английским и французским – 10, немецким и французским – 5, тремя этими языками – 3. Сколько туристов не владеют ни одним из этих языков, владеют одним английским, одним французским, одним немецким?

35. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	2-5	6
2	5-8	7
3	8-11	4
4	11-14	5
5	14-17	3

36. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
-----------------	--------------------	--------------

1	10-15	2
2	15-20	4
3	20-25	8
4	25-30	4
5	30-35	2

37. Сколькими способами могут быть распределены первая, вторая и третья премии между 13 участниками конкурса?

38. Всего 35 человек. Яблоки любят 20 человек, сливы – 16 человек, груши – 15 человек, яблоки и груши – 9, яблоки и сливы – 10, сливы и груши – 8, все фрукты любят 3 человека. Сколько человек не яблоки, сливы, груши?

39. Найти пересечение множества решений уравнения $(x^2-16)(x^2-2x-3)=0$ с множеством Z целых чисел

40. В одном украинском городе все жители говорят на русском и украинском языках. По-украински говорят 85 % всех жителей, а по-русски – 75 %. Сколько % всех жителей этого города говорят на обоих языках?

41. Дискретная случайная величина распределения по закону. Найти $D(X)$.

x	1	2	3	4
p	0,3	0,1	0,2	0,4

42. В классе 30 учащихся. Из них 18 занимаются в секции легкой атлетики, 10 – в секции плавания, 3 – в обеих секциях. Сколько учащихся этого класса не занимаются ни в одной из этих секций?

43. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки $n=10$.

p	102	104	108
n_i	2	3	5

7 Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств

Шифр компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения (баллы)			
			2	3	4	5
ОК 01	Знать понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы экзамену 1-47. Практические задания	Не знает, допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний

	использовани ем элементов комбинаторик и, геометрическ ую вероятность	экзамену 1-43				
	Уметь применять стандартные методы и модели к решению вероятностны х и статистически х задач	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы к экзамену 1-47. Практические задания к экзамену 1-43	Не умеет, демонстриру ет частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрир ует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания на практике в базовом объёме	Демонстр ирует высокий уровень умений
ОК 02	Знать элементы комбинаторик и; алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы к экзамену 1-47. Практические задания к экзамену 1-43	Не знает Допускает грубые ошибки	Демонстрир ует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объёме	Демонстр ирует высокий уровень знаний
	Уметь использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистически х задач	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы к экзамену 1-47. Практические задания к экзамену 1-43	Не умеет Демонстрир ует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрир ует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания на практике в базовом объёме	Демонстр ирует высокий уровень умений
ОК 04	Знать схему и формулу Бернулли, приближенны е формулы в схеме Бернулли. формулу (тео рему) Байеса;	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы к экзамену 1-47. Практические задания к	Не знает, допускает грубые ошибки	Демонстрир ует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объёме	Демонстр ирует высокий уровень знаний

		экзамену 1-43				
	Уметь применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы экзамену 1-47. Практические задания экзамену 1-43	Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания на практике в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
ОК 05	Знать понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы экзамену 1-47. Практические задания экзамену 1-43	Не знает, допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы экзамену 1-47. Практические задания экзамену 1-43	Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания на практике в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
ОК 09	Знать законы распределения непрерывных случайных величин	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы экзамену 1-47. Практические задания экзамену 1-43	Не знает, допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний

	Уметь использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы экзамену 1-47. Практические задания экзамену 1-43	Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания на практике в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
ОК 10	Знать центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; понятие вероятности и частоты	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы экзамену 1-47. Практические задания экзамену 1-43	Не знает, допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы экзамену 1-47. Практические задания экзамену 1-43	Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания на практике в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень умений

8. Методические указания для обучающихся при освоении дисциплины

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в дискуссиях и решении задач. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <http://dic.academic.ru>.

При подготовке обучающихся по темам используются конспекты лекций и источники основной и дополнительной литературы. Подготовка докладов осуществляется с использованием нормативно-правовых документов и учебников.

Устный опрос по этой теме проводится в форме беседы. Работа на практических занятиях предполагает активное участие в дискуссиях и решении задач. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них.

Решение задач проводится в группе с обсуждением хода решения, применяемых, схем, способов, проверкой результатов и проведением работы над ошибками.

Промежуточная аттестация по этой дисциплине проводится в форме экзамена. При подготовке к ним необходимо опираться, прежде всего, на источники, которые разбирались на лекционных занятиях и на материалы практических занятий. В каждом билете экзамена содержится два вопроса.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература:

1. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044968> (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Бычков, А. Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и методам оптимизации: учебное пособие / А. Г. Бычков. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 192 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-566-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/961820> (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Кочетков, Е. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. — 2-е изд., испр. и перераб. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-426-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245262> (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

9.2. Дополнительная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, Р.В. Сагитов [и др.] ; под ред. В.И. Матвеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 289 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015712-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1047921> (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Карбачинская, Н. Б. Математика : практикум для среднего профессионального образования / Н. Б. Карбачинская, Е. Е. Харитоновна. - Москва : РГУП, 2019. - 114 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194063> (дата обращения: 05.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Гладков, Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3982-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130156> (дата обращения: 10.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Блягоз, З. У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие / З. У. Блягоз. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2933-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169078> (дата обращения: 10.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Руководитель библиотеки



Л.В. Беляева

10. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины ЕН.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Наименование дисциплины	Наименование кабинета, перечень оборудования
ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика	Кабинет математических дисциплин. Комплект мебели для преподавателя, посадочные места для учащихся, интерактивная трибуна, монитор, проектор, колонки, экран мультимедийный, меловая доска настенная, стенды настенные, выход в интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. ПО: Microsoft Office, Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям.

11. Методы обучения для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- учебные аудитории, в которых проводятся занятия со студентами с нарушениями слуха, оборудованы мультимедийной системой (ПК и проектор), компьютерные тифлотехнологии базируются на комплексе аппаратных и программных средств, обеспечивающих преобразование компьютерной информации доступные для слабовидящих формы (укрупненный текст);
- в образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения: кейс-метод, метод проектов, исследовательский метод, дискуссии в форме круглого стола, конференции, метод мозгового штурма.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Елабужский институт (филиал) федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор



« 29 »



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика
(наименование дисциплины)

09.02.07 Информационные системы и программирование
(код и наименование специальности)

Программист
(квалификация выпускника)

г. Елабуга, 2021

**Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики**

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочные средства
1	2	3	4
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Знать понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность Уметь применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы к экзамену 1-47. Практические задания к экзамену 1-43
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Знать элементы комбинаторики; алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности Уметь использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы к экзамену 1-47. Практические задания к экзамену 1-43
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Знать схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. формулу (теорему) Байеса; Уметь применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы к экзамену 1-47. Практические задания к экзамену 1-43
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей	Знать понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики Уметь применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы к экзамену 1-47. Практические

	социального и культурного контекста		задания к экзамену 1-43
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Знать законы распределения непрерывных случайных величин Уметь использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы к экзамену 1-47. Практические задания к экзамену 1-43
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Знать центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; понятие вероятности и частоты Уметь применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Проверка практических навыков. Контрольные работы 1-2 Вопросы к экзамену 1-47. Практические задания к экзамену 1-43

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Елабужский институт (филиал) федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

ЕН.03 «Теория вероятностей и математическая статистика»

Тема 2 Основы теории вероятностей

Комплект заданий для контрольной работы 1

(ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10)

Вариант-1

1. Из урны, в которой находятся 4 белых и 8 черных шаров, вынимают один шар. Найти вероятность того, что этот шар окажется белым.
2. В партии из 15 деталей имеются 10 стандартных. Наудачу отобрано 5 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных ровно 3 стандартные детали.
3. Из колоды в 36 карт наугад вынимают 5. Найти вероятность того, что среди них окажется один туз.
4. Вероятность изготовления детали высшего сорта равна 0,4. Найти вероятность того, что из 6 деталей половина будет высшего сорта.

Вариант-2

1. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность того, что на верхней грани выпадет не более трех очков.
2. В урне 15 белых и 5 черных шаров. Наудачу отобраны 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется 3 белых шара.
3. Из колоды 52 карты наугад вынимают 3 карты. Найти вероятность того, что среди них окажутся 2 дамы.
4. Вероятность наступления события А в каждом опыте равна 0,64. Найти вероятность того, что событие А в 10 опытах произойдет 6 раз.

Тема5. Математическая статистика

Комплект заданий для контрольной работы 2

(ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10)

Вариант 1

1. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	2-5	6
2	5-8	7
3	8-11	4
4	11-14	5
5	14-17	3

2. Постройте статистическое распределение. Найдите моду, медиану, \bar{X} , $D(X)$, $\sigma(X)$, V .

Длительность лечения больных пневмонией в стационаре (в днях):

15; 20; 18; 20; 25; 11; 12; 13; 24; 23; 23; 24; 21; 22; 21; 23; 23; 22; 21; 14; 14; 22; 15; 16; 20; 20; 16; 16; 20; 17; 17.

Вариант 2

1. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	10-15	2
2	15-20	4
3	20-25	8
4	25-30	4
5	30-35	2

2. Постройте статистическое распределение. Найдите моду, медиану, \bar{X} , $D(X)$, $\sigma(X)$, V .

Результаты показаний в тесте «Прыжок в высоту с места»

(школьники, 31 человек):

35см.; 39; 24; 30; 47; 28; 31; 41; 36; 38; 40; 25; 31; 36; 38; 36; 27; 29; 30; 31; 35; 31; 35; 41; 36; 51; 36; 38; 33; 29; 32.

Критерии оценки:

Компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения (баллы)			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
		[критерии выставления оценки «неудовлетворительно»]	[критерии выставления оценки «удовлетворительно»]	[критерии выставления оценки «хорошо»]	[критерии выставления оценки «отлично»]
ОК 01	Знать понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность	Не знает Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания на практике в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
ОК 02	Знать элементы комбинаторики;	Не знает Допускает	Демонстрирует	Знает достаточно	Демонстрирует

	алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности	грубые ошибки	частичные знания без грубых ошибок	в базовом объеме	высокий уровень знаний
	Уметь использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач	Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания на практике в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
ОК 04	Знать схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. формулу (теорему) Байеса;	Не знает Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания на практике в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
ОК 05	Знать понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики	Не знает Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания на практике в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
ОК 09	Знать законы распределения непрерывных случайных величин	Не знает Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь использовать расчетные формулы, таблицы,	Не умеет Демонстри-	рует	Умеет применять	Демонстрирует

	графики при решении статистических задач	рует частичные умения, допуская грубые ошибки	частичные умения без грубых ошибок	знания на практике в базовом объеме	высокий уровень умений
ОК 10	Знать центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; понятие вероятности и частоты	Не знает Допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь применять современные пакеты прикладных многомерного статистического анализа	Не умеет Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания на практике в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень умений

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Елабужский институт (филиал) федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Вопросы к экзамену по ЕН.03. «Теория вероятностей и математическая статистика» (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10)

1. Случайные события. Алгебра событий.
2. Случайные события. Частота случайного события.
3. Случайные события. Аксиомы теории вероятностей.
4. Случайные события. Условная вероятность.
5. Случайные события. Независимость событий.
6. Случайные события. Вероятность объединения событий.
7. Случайные события. Формула полной вероятности.
8. Случайные события. Теорема гипотез (формула Байеса).
9. Случайные события. Бесконечные поля вероятностей.
10. Случайная величина. Определение.
11. Случайная величина. Функция распределения.
12. Случайная величина. Плотность распределения.
13. Случайная величина. Непрерывные, дискретные и смешанные случайные величины.
14. Случайная величина. Операция вероятностного осреднения и числовые характеристики.
15. Случайная величина. Моменты случайной величины.
16. Случайная величина. Числовые характеристики, не имеющие форму моментов.
17. Случайная величина. Употребительные законы распределения. Биномиальное распределение.
18. Случайная величина. Употребительные законы распределения. Распределение Пуассона.
19. Случайная величина. Употребительные законы распределения. Геометрическое распределение.
20. Случайная величина. Употребительные законы распределения. Равномерное распределение.
21. Случайная величина. Употребительные законы распределения. Экспоненциальное распределение.
22. Случайная величина. Употребительные законы распределения. Нормальное распределение.
23. Случайный вектор. Общие определения.
24. Случайный вектор. Законы распределения двумерного случайного вектора.
25. Случайный вектор. Свойства двумерной плотности вероятности.
26. Случайный вектор. Зависимость случайных величин.
27. Случайный вектор. Моменты двумерного случайного вектора. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
28. Случайный вектор. Условные моменты, регрессия.
29. Случайный вектор. Нормальный закон на плоскости.
30. Случайный вектор. Статистическое описание n-мерного случайного вектора.
31. Функции случайных величин. Закон распределения функции одного случайного аргумента.
32. Функции случайных величин. Закон распределения функций двух аргументов.

- Распределение суммы двух аргументов.
33. Функции случайных величин. Закон распределения функций двух аргументов. Распределение частного.
34. Функции случайных величин. Распределение функции n случайных аргументов.
35. Функции случайных величин. Числовые характеристики функций случайных аргументов.
36. Производящие и характеристические функции. Производящие функции.
37. Производящие и характеристические функции. Характеристические функции.
38. Оценивание параметров распределения. Основные понятия математической статистики.
39. Оценивание параметров распределения. Точечные оценки. Метод статистических моментов.
40. Оценивание параметров распределения. Точечные оценки. Метод максимального правдоподобия.
41. Оценивание параметров распределения. Интервальные оценки. Оценка дисперсии при известном математическом ожидании.
42. Оценивание параметров распределения. Интервальные оценки. Оценка дисперсии при неизвестном математическом ожидании.
43. Оценивание параметров распределения. Интервальные оценки. Оценка математического ожидания при известной дисперсии.
44. Оценивание параметров распределения. Интервальные оценки. Оценка математического ожидания при неизвестной дисперсии.
45. Проверка статистических гипотез. Проверка простой статистической гипотезы о параметре распределения по отношению правдоподобия. Общее описание процедуры проверки гипотез с единственной альтернативой.
46. Проверка статистических гипотез. Метод последовательного анализа.
47. Проверка статистических гипотез. Проверка статистической гипотезы с множеством альтернатив по критерию значимости.

Практические задания к экзамену (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10)

Пример заданий:

- Несколько мальчиков встретились на вокзале, чтобы поехать за город в лес. При встрече все они поздоровались друг с другом за руку. Сколько мальчиков поехало за город, если всего было 10 рукопожатий?
- Найдите математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение для случайной величины, заданной таблицей:

Значения	-2	1	3
Вероятность	0,3	0,5	0,2

- Из лагеря вышли четыре туриста: Вася, Галя, Толя и Лена. Вася идет впереди Лены, Толя впереди Гали, а Лена впереди Толи. В каком порядке идут дети?
- В столовой на горячее можно заказать щуку, грибы и баранину, на гарнир – картофель и рис, а из напитков – чай и кофе. Сколько различных вариантов обедов можно составить из указанных блюд?
- Найти пересечение множества решений уравнения $(x^2-16)(x^2-2x-3)=0$ с множеством $A\{-1,0,2\}$
- В первенстве класса по шашкам 5 участников: Аня, Боря, Влад, Гриша, Даша. Первенство проводится по круговой системе – каждый из участников играет с каждым из остальных один раз. К настоящему времени некоторые игры уже проведены: Аня сыграла с Борей, Владом и Дашей; Боря сыграл, как уже говорилось, с Аней и еще с Гришей; Влад – с Аней и Дашей,

Гриша – с Борей, Даша – с Аней и Гришей. Сколько игр проведено к настоящему времени и сколько еще осталось?

7. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,3. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

X	3	4	5	6	7
P	p_1	0,15	p_3	0,25	0,35

8. На пришкольном участке растут 8 деревьев: яблоня, тополь, береза, рябина, дуб, клен, лиственница и сосна. Рябина выше лиственницы, яблоня выше клена, дуб ниже березы, но выше сосны, сосна выше рябины, береза ниже тополя, а лиственница выше яблони. Расположите деревья от самого низкого к самому высокому

9. В одном классе учатся Иван, Петр и Сергей. Их фамилии Иванов, Петров и Сергеев. Установи фамилию каждого из ребят, если известно, что Иван не Иванов, Петр не Петров и Сергей не Сергеев и что Сергей живет в одном доме Петровым

10. Найдите математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение для случайной величины, заданной таблицей:

Значения	-2	2	3
Вероятность	0,3	0,5	0,2

11. Три друга – Алеша, Сергей и Денис – купили щенков разной породы: щенка ротвейлера, щенка колли и щенка овчарки. Известно, что: щенок Алеши темнее по окрасу, чем ротвейлер, Леси и Гриф; щенок Сергея старше Грифа, ротвейлера и овчарки; Джек и ротвейлер всегда гуляют вместе. У кого какой породы щенок?

12. В одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофер старше Сергея, Николай и слесарь занимаются боксом, электрик-младший из друзей. По вечерам Андрей и токарь играют в домино против Сергея и электрика. Определите профессию каждого из друзей.

13. Найти множество решений уравнения $(x^2-9)(x^2-6x+9)=0$. Найдите пересечение данного множество с множеством Q рациональных чисел.

14. В первенстве класса по настольному теннису 6 участников: Андрей, Борис Виктор, Галина, Дмитрий и Елена. Первенство проводят по круговой системе – каждый из участников играет с каждым из остальных один раз. К настоящему моменту некоторые игры уже проведены: Андрей сыграл с Борисом, Галиной, Еленой; Борис – с Андреем, Галиной; Виктор – с Галиной, Дмитрием, Еленой; Галина – с Андреем, Виктором и Борисом. Сколько игр проведено к настоящему моменту и сколько еще осталось?

15. Аркадий, Борис. Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?

16. Можно ли 25 приборов соединить проводами так, чтобы каждый прибор был соединен ровно с пятью другими?

17. Найти пересечение множества решений уравнения $(x^2-4)(x^2-2x-3)=0$ с множеством $A\{-1,0,1\}$

18. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

X	2	5	8	11	14
P	p_1	0,15	p_3	0,45	0,15

19. Найти вероятности p_1 и p_3 , если известно, что p_1 в 2 раза меньше p_3 .

20. Сколько можно записать четырехзначных чисел, используя без повторения все десять цифр?

21. Сколькими способами можно расставить девять различных книг на полках, чтобы определённые четыре книги стояли рядом?

22. Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными $p_1=0,7$; $p_2=0,8$ и $p_3=0,6$. Найдите математическое ожидание общего числа попаданий.

X	2	4	5	6
P	0,3	0,1	0,4	0,2

23. Имеется три предмета: карандаш, тетрадь и линейка. Сколькими способами из этих канцелярских принадлежностей можно выбрать 2 предмета?

24. Найти математическое ожидание суммы числа очков, которые могут выпасть при бросании двух игральных костей.

X	2	5	8	9
P	0,2	0,4	0,1	0,3

25. Из 26 учащихся класса надо выбрать старосту и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

26. Четыре друга купили билеты в кино: на 1-е и 2-е места в первом ряду и на 1-е и 2-е места во втором ряду. Сколькими способами друзья могут занять эти 4 места в кинотеатре?

27. Найти множество решений уравнения $(x^2-4)(x^2-6x+5)=0$. Найдите пересечение данного множества с множеством $A\{-2,-1,0,2\}$.

28. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: $x_1=6$ с вероятностью $p_1=0,5$, $x_2=4$ с вероятностью $p_2=0,3$ и x_3 с вероятностью p_3 . Найти x_3 и p_3 , зная, что $M(X)=12$.

X	3	4	5	6	7
P	p_1	0,15	p_3	0,25	0,35

29. Сколько существует способов выбрать троих ребят из 11 желающих дежурить по школе?

30. В воскресенье 19 учеников нашего класса побывали в планетарии, 10 – в цирке и 6 – на стадионе. Планетарий и цирк посетили 5 учеников; планетарий и стадион – 3; цирк и стадион – 1. Сколько учеников в нашем классе, если никто не успел посетить все три места, а три ученика не посетили ни одного места?

31. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: $x_1=8$ с вероятностью $p_1=0,2$, $x_2=6$ с вероятностью $p_2=0,4$ и x_3 с вероятностью p_3 . Найти x_3 и p_3 , зная, что $M(X)=20$.

X	2	5	8	11	14
P	p_1	0,15	p_3	0,45	0,15

32. Сколькими способами могут занять первое, второе и третье места 8 участниц финального забега на дистанции 100 м?

33. Каждая из 30 невест красива, воспитана или умна. Воспитанных – 21, красивых – 18, умных – 15, красивых и воспитанных – 11, умных и воспитанных – 9, умных и красивых – 7. Сколько невест обладают тремя качествами?

34. Из 100 туристов, выехавших в заграничное путешествие, владеющих немецким языком 30 человек, английским – 28, французским – 42, английским и немецким – 8, английским и французским – 10, немецким и французским – 5, тремя этими языками – 3. Сколько туристов не владеют ни одним из этих языков, владеют одним английским, одним французским, одним немецким?

35. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	2-5	6
2	5-8	7
3	8-11	4
4	11-14	5
5	14-17	3

36. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	10-15	2
2	15-20	4
3	20-25	8
4	25-30	4
5	30-35	2

37. Сколькими способами могут быть распределены первая, вторая и третья премии между 13 участниками конкурса?

38. Всего 35 человек. Яблоки любят 20 человек, сливы – 16 человек, груши – 15 человек, яблоки и груши – 9, яблоки и сливы – 10, сливы и груши – 8, все фрукты любят 3 человека. Сколько человек не яблоки, сливы, груши?

39. Найти пересечение множества решений уравнения $(x^2-16)(x^2-2x-3)=0$ с множеством Z целых чисел

40. В одном украинском городе все жители говорят на русском и украинском языках. По-украински говорят 85 % всех жителей, а по-русски – 75 %. Сколько % всех жителей этого города говорят на обоих языках?

41. Дискретная случайная величина распределена по закону. Найти $D(X)$.

x	1	2	3	4
p	0,3	0,1	0,2	0,4

42. В классе 30 учащихся. Из них 18 занимаются в секции легкой атлетики, 10 – в секции плавания, 3 – в обеих секциях. Сколько учащихся этого класса не занимаются ни в одной из этих секций?

43. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки $n=10$.

p	102	104	108
n_i	2	3	5

Критерии оценки на экзамене

«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
студент раскрывает теоретический вопрос билета, практическое задание выполняет без ошибок, уверенно отвечает на дополнительные вопросы	студент раскрывает теоретический вопрос, практическое задание выполняет без ошибок, на дополнительные вопросы отвечает неуверенно, допускает неточности в определениях.	студент раскрывает теоретический вопрос не в полной мере, допускает неточности в формулировках (1-2 ошибки), практическое задание выполнено частично, с допущением ошибок в расчётах	Теоретический вопрос не раскрыт, практическое задание не выполнено.