

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора УрСЭИ (филиал)
ОУП ВО "АТиСО" по УВР

 О.В. Зубкова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Корпоративные информационные системы

Квалификация выпускника

Бакалавр

Кафедра: Информатики и математики

Разработчики программы:

Гончарова Елена Ивановна

Программа обсуждена на заседании кафедры Информатики и математики

Заведующий кафедрой Информатики и математики

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
2.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине	3
2.2. Результаты освоения образовательной программы	3
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	4
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
5.1. Содержание дисциплины (модуля)	5
5.2. Разделы / темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий	6
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	7
7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	14
9. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	15
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	16

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:

сформировать знания о методах, моделях и приёмах, позволяющих описывать явления и процессы, протекающие в условиях стохастической неопределённости.

Задачи:

- 1.изучить основы теории вероятностей.
- 2.изучить классические и специальные законы распределения случайных величин.
- 3.обучить основам статистического моделирования, методам обработки и анализа статистических данных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика направлено на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Категория (группа) ОПК	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижений универсальной компетенции
Производственно-технологические	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности..

2.2. Результаты освоения образовательной программы:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- 1.законы алгебры случайных событий; разновидности случайных величин и их характеристики.
- 2.основные законы распределения случайных величин.
- 3.суть закона больших чисел; основные понятия, связанные со случайными процессами; основы статистического метода исследования явлений.

Уметь:

- 1.вычислять вероятность случайного события, вычислять числовые характеристики случайных величин.
- 2.применять аппарат цепей Маркова к описанию случайных процессов.
- 3.получать графическое изображение вариационных рядов.

- 4.вычислять выборочные величины; находить точечные оценки вероятности, математического ожидания, дисперсии.
- 5.пользоваться методом доверительных интервалов.
- 6.выдвигать и проверять простейшие статистические гипотезы.
- 7.применять корреляционно-регрессионный анализ данных.

Владеть (навыки и/или опыт деятельности):

- 1.различными методами определения вероятности события.
- 2.графическим, табличным и аналитическим методами представления распределений случайных величин.
- 3.методами анализа состояний цепей Маркова.
- 4.методами статистического оценивания, статистических гипотез, корреляционного и регрессионного анализа.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профиль "Корпоративные информационные системы".

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины	Всего часов		
	Для очной формы обучения	Для очно-заочной формы обучения	Для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/часов)	3 / 108	0 / 0	3 / 108
Контактная работа – аудиторные занятия:	56		14
Лекции	18		4
Семинары, практические занятия	36		10
Контактная работа (зачет, экзамен, курсовая работа)	2		
Самостоятельная работа обучающегося	52		90
Промежуточная аттестация			4
Вид промежуточной аттестации	Зачет		Зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1 Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей. Вероятность события.

Правила суммы и произведения. Упорядоченные последовательности. Размещения с повторением и без повторения, перестановки и сочетания с повторением и без повторения. Основные понятия теории вероятностей. Понятие события. Достоверное и невозможное события. Алгебра событий:

равенство событий, сумма событий, произведение событий, противоположное событие. Диаграммы Эйлера-Венна. Частотное определение вероятности и его свойства. Свойства вероятности события: вероятность противоположного события, вероятность невозможного события, вероятность суммы двух событий. Полная

группа событий. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу. Опыт, сводящийся к

схеме случаев. Случаи, благоприятствующие появлению события. Теорема о вероятности случая в опыте, сводящемся к схеме случаев. Вероятность события в опыте, сводящемся к схеме случаев.

Тема 2 Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания.

Условная вероятность. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Гипотезы по отношению к событию. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Следствие. Формула Пуассона. Простейший поток событий. Свойства простейшего потока. Локальная и интегральная теоремы Муавра - Лапласа. Функции Муавра - Лапласа и их свойства. Таблицы значений функций Муавра - Лапласа. Наивероятнейшее число появлений события в опыте, сводящемся к схеме случаев. Вероятность отклонения частоты события в опыте, сводящемся к схеме случаев, от вероятности события в единичном испытании.

Тема 3 Случайные величины.

Определение случайной величины. Спектр случайной величины. Виды случайных величин. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Характеристические функции. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Функции случайных величин. Независимые случайные величины. Операции над случайными величинами. Числовые характеристики случайных величин. Свойства числовых характеристик случайных величин. Ковариация. Коэффициент корреляции. Нормированная случайная величина. Система двух случайных величин. Многоугольник распределения. Ряд распределения. Формулы для вычисления числовых характеристик. Законы распределения дискретных

случайных величин, наиболее часто встречающиеся в математической статистике: геометрическое распределение и его числовые характеристики; гипергеометрическое распределение и его числовые характеристики; распределение Бернулли; биномиальное распределение и его числовые характеристики;

распределение Пуассона и его числовые характеристики. Формулы для вычисления числовых характеристик. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное, показательное распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение. Числовые характеристики нормального распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от среднего значения. Правило «трех сигм». Распределения Фишера, «хи-квадрат», Стьюдента (t -распределение). Функция надежности. Последовательности случайных величин. Закон больших чисел: неравенство Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли, основная предельная теорема. Следствие неравенства Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева. Цепи Маркова.

Тема 4 Основные определения математической статистики.

Суть математической статистики. Основные задачи курса. Генеральная и выборочная совокупности. Виды выборок. Вариационный ряд, статистический ряд и интервальный вариационный ряд. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма частот, относительных частот. Эмпирическая функция распределения и её свойства. Генеральная средняя, выборочная средняя, генеральная дисперсия, выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Моменты эмпирического распределения, связь между ними.

Тема 5 Оценки параметров распределения.

Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Свойства точечных оценок. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии. Метод максимального правдоподобия, метод моментов. Доверительные оценки, доверительные вероятности. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднее квадратическое отклонении. Интервальная оценка математического ожидания по малой выборке. Интервальная оценка математического ожидания по большой выборке.

Тема 6 Статистическая проверка статистических гипотез.

Описание гипотез: основная, конкурирующая, простая, сложная. Критерии проверки гипотез и их свойства. Критическая область. Область принятия гипотезы. Право-, лево- и двусторонняя критические области, способы их нахождения. Критические точки. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия. Мощность критерия. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона, критерий Колмогорова.

Тема 7 Элементы корреляционно-регрессионного анализа.

Теоретические и статистические модели. Детерминированные модели. Регрессионные модели. Две модели регрессионного анализа. Простая модель линейной регрессии, модели множественной регрессии, нелинейные модели. Спецификация модели. Виды зависимостей, виды корреляции. Основные задачи корреляции. Условные средние. Регрессия. Выбор типа линии, выравнивающей ломанную регрессии. Оценка параметров модели методом наименьших квадратов. Типы нелинейности в регрессионной зависимости. Проверка гипотезы об адекватности модели регрессии. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Коэффициент детерминации. Геометрическая интерпретация. Оценка параметров и ошибок наблюдений.

5.2 Разделы/темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий
Общая трудоемкость изучения дисциплины по учебному плану: 3.Е. (часов) 3/108

Форма обучения: очная

Вид контроля: Зачет

№	Наименование темы	Всего	Лекции	Мини-ар	Сем / А	Тельна	Ом	п	т	а	(с	сы
1	Тема 1 Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей. Вероятность события.	14	2	5		7		ОПК-1			Л.1-9	
2	Тема 2 Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания.	14	2	5		7		ОПК-1			Л.1-9	
3	Тема 3 Случайные величины.	14	2	5		7		ОПК-1			Л.1-9	
4	Тема 4 Основные определения математической статистики.	15	3	5		7		ОПК-1			Л.1-9	
5	Тема 5 Оценки параметров распределения.	16	3	5		8		ОПК-1			Л.1-9	
6	Тема 6 Статистическая проверка статистических гипотез.	16	3	5		8		ОПК-1			Л.1-9	
7	Тема 7 Элементы корреляционно-регрессионного анализа.	17	3	6		8		ОПК-1			Л.1-9	
8	Промежуточная аттестация (часов)	2			2			ОПК-1			Л.1-9	
	Всего часов	108	18	36	2	52						

Форма обучения: заочная

Вид контроля: Зачет

№	Наименование темы	Всего	Лекции	Мини-архивы	и/или А	теория	методика	а (ссылка)
1	Тема 1 Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей. Вероятность события.	14	1	1		12	ОПК-1	Л.1-9
2	Тема 2 Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания.	15	1	1		13	ОПК-1	Л.1-9
3	Тема 3 Случайные величины.	15	1	1		13	ОПК-1	Л.1-9
4	Тема 4 Основные определения математической статистики.	15	1	1		13	ОПК-1	Л.1-9
5	Тема 5 Оценки параметров распределения.	15		2		13	ОПК-1	Л.1-9
6	Тема 6 Статистическая проверка статистических гипотез.	15		2		13	ОПК-1	Л.1-9
7	Тема 7 Элементы корреляционно-регрессионного анализа.	15		2		13	ОПК-1	Л.1-9
8	Промежуточная аттестация (часов)	4			4		ОПК-1	Л.1-9
	Всего часов	108	4	10	4	90		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Самостоятельная работа включает следующие ее виды:

- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- самоподготовка к практическим и другим видам занятий – расчетно-аналитическая работа по индивидуальному учебному заданию;
- самостоятельная работа слушателей при подготовке к итоговому тестированию.

Эти виды работ предполагают:

- самостоятельную работу слушателя в библиотеке;
- изучение материалов специализированных сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников, методических материалов, представленных на сайте УрСЭИ);

Задания для самостоятельной работы слушателей включают в себя:

- выполнение тестовых заданий, размещенных в программной оболочке Moodle – по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовка докладов по отдельным вопросам курса.

Указания и задания по самостоятельной работе выдаются на практических занятиях с учетом индивидуального уровня освоения материала слушателями.

Перечень вопросов для самостоятельной работы

1. Основные понятия теории вероятностей.
2. Основные подходы к определению вероятности: классическое определение вероятности, геометрическая вероятность, статистический подход.
3. Алгебра событий.
4. Сумма и произведение событий.
5. Несовместные события.
6. Полная группа событий.
7. Противоположные события.
8. Вероятность суммы событий.
9. Зависимость событий.
10. Условные вероятности.
11. Вероятность произведения событий.
12. Формула полной вероятности и формулы Байеса.
13. Дискретные случайные величины.
14. Распределение вероятностей дискретной случайной величины.
15. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, моменты, мода, медиана).
16. Биномиальный закон распределения, формула Бернулли. Числовые характеристики
17. Распределение Пуассона. Числовые характеристики
18. Геометрическое распределение. Числовые характеристики
19. Гипергеометрическое распределение. Числовые характеристики
20. Функция распределения.
21. Непрерывные случайные величины, плотность вероятности.
22. Равномерное распределение.
23. Показательное распределение, функция надёжности.
24. Нормальный закон распределения Гаусса.
25. Свойства функции Лапласа.
26. Правило трёх сигма.
27. Примеры построения системы дискретных случайных величин.
28. Условные математические ожидания и функции регрессии.
29. Корреляционный момент, коэффициент корреляции системы.
30. Функция распределения и плотность распределения вероятностей системы непрерывных случайных величин.
31. Поведение среднего арифметического.
32. Относительная частота события.
33. Понятие о теореме Бернулли и законе больших чисел. Роль нормального распределения: понятие о центральной предельной теореме.
34. Локальная и интегральная формулы Лапласа.
35. Понятие случайного процесса.
36. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями, с дискретным и непрерывным временем.
37. Система уравнений Колмогорова.
38. Предельный стационарный режим, эргодический процесс.
39. Процесс гибели и размножения.
40. Понятие систем массового обслуживания. Простейший поток и его свойства.
41. Выборка, статистическое распределение.
42. Полигон и гистограмма.
43. Эмпирическая функция распределения.
44. Понятие точечной статистической оценки. Свойства оценок.
45. Интервальная оценка, её точность и надёжность.
46. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения (большая и малая выборки).
47. Интервальная оценка генеральной доли альтернативного признака.
48. Понятие статистической гипотезы
49. Гипотезы о генеральной средней нормального распределения, о равенстве двух генеральных

Тема 1 Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей. Вероятность события.

Вопросы для дискуссии

Что называется перестановками?

Каковы формулы вычисления числа перестановок без повторений и с повторениями?

Что называется сочетаниями?

Каковы формулы вычисления числа сочетаний без повторений и с повторениями?

Что называется размещениями?

Каковы формулы вычисления числа размещений без повторений и с повторениями?

Какое событие называется случайным, достоверным и невозможным?

Как определяются сумма и произведение событий, противоположное событие?

Как определяется относительная частота события и в чем ее отличие от вероятности?

Сформулировать классическое определение вероятности.

Сформулировать аксиоматическое определение вероятности.

В чем заключается совместность и несовместность событий?

Записать формулу для вычисления суммы вероятностей противоположных событий.

Записать формулу для вычисления вероятности суммы двух событий, если они несовместны, совместны.

В чем заключается зависимость и независимость событий, и как определяется условная зависимость?

Записать формулу для вычисления вероятности произведения событий, если они независимы, зависимы.

Практические задания

Компания «Помощь по дому» принимает заказы по телефону. Однако, не всегда звонят для того, чтобы вызвать клининговую службу. В 20 % случаев звонившие просто ошибаются номером и только 65 % действительно хотят сделать заказ. Бывают ситуации, когда человек набирает номер по ошибке, но, прослушав информацию о фирме, решает сделать заказ. Таких абонентов 15 %. Определить: а) являются ли события «ошибка номера» и «вызов службы» независимыми? б) условную вероятность того, что звонили по ошибке, но заказ все-таки сделали.

Тема 2 Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания.

Вопросы для дискуссии

Записать формулу полной вероятности и Байеса.

Записать формулу Бернулли, и при каких условиях справедлива эта формула.

При каких условиях используют формулу Пуассона?

При каких условиях используют локальную формулу Муавра-Лапласа?

Что называется потоком событий?

Что называется интенсивностью потока?

В чем заключается свойство стационарности потока?

В чем заключается свойство ординарности потока?

Какой поток событий называется простейшим (Пуассоновским)?

Практические задания

Консалтинговое агентство составляет прогноз спроса на акции компании «ПРОФИТ» на рынке ценных бумаг. По результатам предварительного прогноза выявлено, что спрос на акции в период экономического подъёма ожидается с вероятностью 0.88; в период экономического кризиса с вероятностью 0.55, в период стагнации с вероятностью 0.15. По результатам анализа статистических данных за последние 3 года можно предположить, что различные стадии экономического цикла возникнут со следующими вероятностями: подъем — 0.25, кризис — 0.4 и стагнация — 0.35. Найдите вероятность того, что акции компании будут пользоваться спросом.

Тема 3 Случайные величины.

Вопросы для дискуссии

Как определяются и задаются дискретные и непрерывные случайные величины?

Как определяется и какими свойствами обладает функция распределения случайной величины?

Как определяется и какими свойствами обладает плотность вероятностей непрерывной случайной величины?

Как вводятся и что определяют числовые характеристики – математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение для непрерывной случайной величины?

Дать определение числовых характеристик- математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение для дискретной случайной величины?

Какими свойствами обладают математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение?

Как определяются начальные и центральные моменты случайной величины?

Что называется асимметрией и эксцессом случайной величины и каково их назначение?

Как определяется биномиальное распределение и чему равны его числовые характеристики?

Как определяется пуассоновское распределение и чему равны его числовые характеристики?

Как определяется равномерное распределение и чему равны его числовые характеристики?

Каковы графики функции распределения и плотности распределения равномерно распределенной случайной величины?

Практические задания

Для того чтобы проверить точность своих финансовых счетов, компания регулярно пользуется услугами аудиторов для проверки бухгалтерских проводок счетов. Известно, что служащие компании при обработке входящих счетов допускают 3% ошибок. Аудитор случайно отбирает 4 входящих документа. Составить закон распределения числа ошибок, выявленных аудитором. Найти числовые характеристики. Составить функцию распределения, построить ее график. Найти вероятность того, что аудитор обнаружит более чем одну ошибку.

Тема 4 Основные определения математической статистики.

Вопросы для дискуссии

Чем занимается математическая статистика?

Каковы основные задачи математической статистики?

Дать определение генеральной совокупности.

Дать определение выборочной совокупности.

Что называется объемом генеральной совокупности и выборки?

Каковы виды выборок?

Каковы требования, предъявляемые к выборке?

Что называется вариационным рядом?

Что называется относительной частотой вариантов выборки?

Что называется полигоном частот?

Что называется интервальным вариационным рядом?

Что называется гистограммой плотностей относительных частот?

Практические задания

Имеется 50 экзаменационных билетов, каждый из которых содержит два вопроса. Экзаменуемый знает ответ не на все 100 вопросов, а только на 60. Определить вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на оба вопроса из своего билета, или на один вопрос из своего билета, или на один (по выбору преподавателя) вопрос из дополнительного билета.

Тема 5 Оценки параметров распределения.

Вопросы для дискуссии

Каковы свойства эмпирической функции распределения?

Каковы виды оценок параметров?

Какие оценки называются точечными, интервальными?

Требования, предъявляемые к оценкам параметров.

Какая оценка параметра называется несмещенной?

Какая оценка параметра называется эффективной?

Какая оценка параметра называется состоятельной?

Какой интервал называется доверительным?

Что называется надежностью?

Доверительные интервалы для оценки математического ожидания при известном и неизвестном среднеквадратическом отклонении.

Какую информацию дает коэффициент асимметрии?

Какую информацию дает эксцесс?

Определение и формула выборочной средней.

Определение и формула выборочной дисперсии.

На чем основываются упрощенные методы вычисления оценок параметров?

Практические задания

Компания «Салют» представлена 12 магазинами, 3 из которых находятся в самом городе, остальные «разбросаны» по области. Для анализа рентабельности торговых точек выбраны 5 магазинов данной фирмы. Необходимо определить, какова вероятность того, что две из них будут находиться непосредственно в городе?

Тема 6 Статистическая проверка статистических гипотез.

Вопросы для дискуссии

Что такое «ложный нуль» и как он выбирается?

Дать определение статистической гипотезы.

Что называется критерием согласия?

На чем основывается критерий Пирсона?

В чем заключается достоинство критерия Пирсона?

Что называется уровнем значимости?

Какая область называется критической, правосторонней, левосторонней, двусторонней?

Какая гипотеза называется нулевой, конкурирующей?

Дать определения ошибкам первого и второго рода.

В каком случае нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу?

Практические задания

Агрегат состоит из трех параллельных цепей, каждая из которых включает в себя 4 последовательно соединенных элемента. Две цепи являются резервными. Надежность элементов в основной цепи 0,97, в резервных - 0,92. Определить надежность агрегата

Тема 7 Элементы корреляционно-регрессионного анализа.

Вопросы для дискуссии

Функциональная, статистическая, корреляционная зависимости.

Задачи корреляции.

Полная и неполная корреляции.

Выбор типа выравнивающей линии.

Метод средних, метод проб, метод наименьших квадратов.

Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным и по не сгруппированным данным.

Выборочный коэффициент корреляции. Его свойства.

Оценка параметров и ошибок наблюдений. Проверка гипотезы об адекватности модели регрессии.

Практические задания

На предприятие поступают заявки от нескольких торговых пунктов. Вероятности поступления заявок от пунктов α и β равны соответственно 0,5 и 0,4. Найти вероятность поступления заявок от пункта α или от пункта β , считая события поступления заявок от этих пунктов независимыми, но совместными.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

1. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 472 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02471-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590577>.
2. Канарейкин, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник : [16+] / А. И. Канарейкин. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 136 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727150>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9729-1976-5. — Текст : электронный.
3. Нахман, А. Д. Введение в теорию вероятностей : учебное пособие : [16+] / А. Д. Нахман. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 100 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727050>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9729-2670-1. — Текст : электронный.

Дополнительная литература

4. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587171>.
5. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 425 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18264-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582639>.
6. Прохоров, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Прохоров, Л. С. Пономаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20239-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583019>.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программное обеспечение

№	Наименование	Описание
1	Adobe Acrobat Reader	Программное обеспечение для чтения файлов в формате PDF.
2	Google Chrome, Mozilla Firefox, Яндекс Браузер	Интернет-браузеры.
3	MS Office 2007 - 2019	Офисный пакет приложений, созданных корпорацией Microsoft для операционных систем Windows, Windows Phone, Android, macOS, iOS. В состав пакета входит ПО для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами и др.

Интернет-ресурсы, информационные и справочные системы

№	Наименование	Описание
1	Сайт по решению задач линейной алгебры в режиме онлайн.	http://www.reshmat.ru
2	Сайт предназначен для решения различных задач по математике в режиме онлайн	http://integraloff.net
3	Сайт содержит программы MATLAB с алгоритмами для математических расчетов и графической визуализации	http://www.mathworks.ru
4	Сайт, содержащий алгоритмы решения различных математических задач	http://math.semestr.ru

9. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения, в которых проводятся занятия, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий. Данные аудитории оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, находящиеся в учебных аудиториях:

- персональный компьютер или ноутбук (для преподавателя) с выходом в сеть интернет;
- проектор;
- акустическая система
- экран для проектора;
- доска маркерная (ученическая доска);

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой и имеют возможность подключения к сети интернет и обеспечивают доступ к электронной информационно-образовательной среде академии.

Кабинет иностранного языка

Оборудование:

стол преподавателя, столы, стулья, меловая доска, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Используемое программное обеспечение: Windows XP, 10. Microsoft Office 2007, 2019. Adobe Acrobat. Google Chrome, Mozilla Firefox.

Лаборатория лингафонная

Оборудование:

персональные компьютеры (Celeron 2.1-2.7 Mhz, монитор ЖК), наушники с микрофоном, доска маркерная. Используемое программное обеспечение: Windows XP, 10. Microsoft Office 2007, 2019. Adobe Acrobat. Google Chrome, Mozilla Firefox.; коммутационное оборудование для работы в локальной сети вуза и сети Интернет

10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.
- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал.
- Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.
- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.
- Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого обучаемого.
- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы обучаемых и повышению познавательной активности
- Технология тестирования – используется для контроля уровня усвоения лексических, грамматических знаний в рамках раздела на определенном этапе обучения.
- Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия обучаемых с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки студентов, выделяя ту или иную предметную область. Использование проектной технологии способствует реализации междисциплинарного характера компетенций, формирующихся в процессе обучения иностранному языку.
- Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Для повышения мотивации и активности студентов на занятиях используются групповые, проектные задания, учебные конференции, дискуссии, ролевые игры и т.д., а также в систему аудиторной и самостоятельной работы внедряются ИКТ и современные цифровые ресурсы.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Код комп.	Идентиф.	Тип задания	Уровень	Время (мин)	Задание	Ключ
ОПК-1	Знать	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3	Установите соответствие между комбинаторными формулами (А–Г) и их названиями (1–4). Формулы: А) $C_n^k = n! / ((n-k)!k!)$; Б) $A_n^k = n! / (n-k)!$; В) $P_n = n!$; Г) $\bar{A}_n^k = n^k$. Названия: 1) Число размещений	А-2, Б-1, В-3, Г-4

					без повторов; 2) Число сочетаний без повторов; 3) Число перестановок; 4) Размещения с повторениями.	
ОПК -1	Знать	Задание закрытого типа на установление последовательнос ти	Базовый	3	Расположите этапы вычисления вероятности по классической формуле в правильном порядке: 1) Подсчитать число благоприятствующих их исходов m ; 2) Определить общее число равновозможных исходов n ; 3) Вычислить вероятность по формуле $P = m/n$; 4) Убедиться, что исходы равновероятны и образуют полную группу.	4, 2, 1, 3
ОПК -1	Знать	Задание комбинированног о типа с выбором одного верного ответа и обоснованием	Базовый	2	Выберите верное определение термина «несовместные события». Варианты: 1) События, которые могут произойти одновременно в одном испытании; 2) События, появление одного из которых исключает появление другого в том же испытании; 3) События,	Ответ: 2. Обоснование: Несовместные события по определению не могут наступить одновременно в одном испытании.

					вероятности которых равны между собой; 4) События, сумма вероятностей которых равна единице.	
ОПК -1	Знать	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов и развёрнутым обоснованием	Базовый	3	Выберите два верных утверждения о свойствах вероятности: 1) Вероятность достоверного события равна 0; 2) Вероятность любого события заключена в пределах $0 \leq P(A) \leq 1$; 3) Вероятность невозможного события равна 1; 4) Сумма вероятностей противоположных событий равна 1.	Ответы: 2, 4. Обоснование: Вероятность всегда неотрицательна и не превышает 1. Сумма вероятностей противоположных событий $P(A) + P(\bar{A}) = 1$. Утверждения 1 и 3 неверны (перепутаны значения).
ОПК -1	Знать	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов и развёрнутым обоснованием	Базовый	3	Выберите два термина, относящихся к числовым характеристикам случайной величины: 1) Математическое ожидание; 2) Функция распределения; 3) Дисперсия; 4) Плотность вероятности.	Ответы: 1, 3. Обоснование: Математическое ожидание характеризует центр распределения, дисперсия — разброс значений вокруг математического ожидания. Функция распределения и плотность вероятности — это законы распределения, а не числовые характеристики.

ОПК -1	Знать	Задание открытого типа	Высокий	8	Дайте определение условной вероятности $P(A/B)$. Приведите формулу для её вычисления.	Условная вероятность $P(A/B)$ — вероятность события А, вычисленная в предположении, что событие В уже наступило. Формула: $P(A/B) = P(AB)/P(B)$, где $P(B) > 0$.
ОПК -1	Уметь	Задание закрытого типа на установление соответствия	Повышенн ый	4	Установите соответствие между практическими ситуациями (А–Г) и методами расчёта вероятности (1–4). Ситуации: А) Оценка вероятности сбоя сервера по статистике за месяц; Б) Расчёт вероятности выпадения «орла» при бросании монеты; В) Определение вероятности безотказной работы узла из 3 независимых элементов; Г) Вычисление вероятности появления хотя бы одного события из трёх. Методы: 1) Классическое определение; 2) Статистическое определение; 3) Теорема умножения; 4) Формула $1 - q_1q_2q_3$.	А-2, Б-1, В-3, Г-4

ОПК -1	Уметь	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	4	Расположите шаги решения задачи на применение формулы Бернулли в логическом порядке: 1) Вычислить $q = 1 - p$; 2) Определить параметры: n — число испытаний, k — число успехов, p — вероятность успеха; 3) Подставить значения в формулу $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$; 4) Вычислить биномиальный коэффициент C_n^k .	2, 1, 4, 3
ОПК -1	Уметь	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием	Повышенный	5	Вероятность попадания стрелка в мишень при одном выстреле $p = 0,8$. Стрелок делает 2 выстрела. Найдите вероятность того, что он попадёт ровно один раз. Варианты: 1) $P = 0,8 \cdot 0,2 = 0,16$; 2) $P = C_2^1 \cdot 0,8^1 \cdot 0,2^1 = 0,32$; 3) $P = 0,8^2 = 0,64$; 4) $P = 1 - 0,2^2 = 0,96$.	Ответ: 2. Обоснование: По формуле Бернулли $P = C_2^1 \cdot 0,8^1 \cdot 0,2^1 = 2 \cdot 0,16 = 0,32$, так как возможны два варианта: попадание-промах или промах-попадание.
ОПК -1	Уметь	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием	Повышенный	3	Выберите верное применение теоремы сложения вероятностей. Варианты: 1) Для вычисления вероятности совместного появления двух независимых событий; 2) Для вычисления	Ответ: 2. Обоснование: Теорема сложения $P(A + B) = P(A) + P(B)$ применяется для несовместных событий, когда требуется найти вероятность появления хотя бы одного из

					вероятности появления хотя бы одного из двух несовместных событий; 3) Для вычисления условной вероятности события; 4) Для вычисления вероятности противоположного события.	них.
ОПК -1	Уметь	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов и развёрнутым обоснованием	Повышенный	5	Выберите два верных способа вычисления вероятности события «хотя бы одно попадание» при трёх независимых выстрелах: 1) $P = p_1 + p_2 + p_3$; 2) $P = 1 - q_1 \cdot q_2 \cdot q_3$, где $q_i = 1 - p_i$; 3) $P = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3$; 4) $P = P(A) + P(B) + P(C) - P(AB) - P(AC) - P(BC) + P(ABC)$.	Ответы: 2, 4. Обоснование: Вероятность «хотя бы одного» равна единице минус вероятность «ни одного» (формула 2). Формула 4 — это формула сложения для совместных событий, учитывающая все пересечения.
ОПК -1	Уметь	Задание открытого типа	Высокий	8	Найдите значение a в таблице распределения дискретной случайной величины: ξ : 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; p : 0,2; a ; 0,15; 0,1; 0,3.	Сумма вероятностей всех значений дискретной величины равна 1. $a = 1 - (0,2 + 0,15 + 0,1 + 0,3) = 0,25$.
ОПК -1	Практический опыт	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3	Установите соответствие между статистическими характеристиками (А–Г) и их формулами (1–4). Характеристики: А) Выборочная средняя; Б) Исправленная выборочная	А-2, Б-1, В-3, Г-4

					дисперсия; В) Относительная частота; Г) Эмпирическая функция распределения. Формулы: 1) $s^2 = 1/(n-1) \cdot \sum (x_i - \bar{x})^2$; 2) $\bar{x} = 1/n \cdot \sum x_i$; 3) $w_i = n_i/n$; 4) $F^*(x) = n_x/n$.	
ОПК-1	Практический опыт	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	4	Расположите этапы построения гистограммы относительных частот в правильном порядке: 1) Разбить диапазон значений на интервалы длиной h ; 2) Найти относительные частоты w_i для каждого интервала; 3) Вычислить плотности относительных частот w_i/h ; 4) Построить прямоугольники с основаниями h и высотами w_i/h .	1, 2, 3, 4
ОПК-1	Практический опыт	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием	Повышенный	5	В программе для анализа данных получены результаты: $\bar{x} = 15,2$; $s = 3,1$; $n = 100$. Найдите 95%-й доверительный интервал для математического ожидания (используйте $t_{0,95} \approx 2$). Варианты: 1) $15,2 \pm 0,31$; 2) $15,2 \pm 0,62$; 3) $15,2 \pm 3,1$; 4) $15,2 \pm 6,2$.	Ответ: 2. Обоснование: Доверительный интервал: $\bar{x} \pm t \cdot s/\sqrt{n} = 15,2 \pm 2 \cdot 3,1/10 = 15,2 \pm 0,62$.

ОПК -1	Практический опыт	Задание открытого типа	Высокий	8	Объясните, как с помощью правила «трёх сигм» можно оценить достоверность выборочных данных в ИТ-системе мониторинга. Приведите интервал для нормально распределённой величины.	Если данные распределены нормально, то с вероятностью 0,9973 значения попадают в интервал $[\bar{x} - 3s; \bar{x} + 3s]$. Значения за пределами этого интервала считаются аномальными и требуют проверки. Правило позволяет автоматически детектировать выбросы в потоке данных.
-----------	-------------------	------------------------	---------	---	--	---