

АКАДЕМИЯ ТРУДА И
СОЦИАЛЬНЫХ
ОТНОШЕНИЙ; ОУП
ВО "АТИСО"

Подписано цифровой
подписью: АКАДЕМИЯ ТРУДА И
СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ;
ОУП ВО "АТИСО"
Дата: 2024.01.26 11:00:25 +05'00'

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора УрСЭИ (филиал)
ОУП ВО "АТИСО" по УВР

 О.В. Зубкова
25.04.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки

09.02.07 Информационные системы и программирование
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Специалист по информационным системам

Квалификация выпускника

Специалист по информационным системам

Кафедра: Гуманитарных, естественно-научных и математических дисциплин

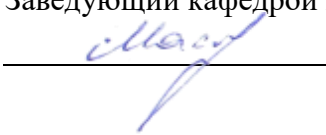
Разработчики программы:

Гончарова Елена Ивановна

Программа обсуждена на заседании кафедры Гуманитарных, естественно-научных и математических дисциплин

протокол № 8 от 12.04.2023

Заведующий кафедрой Гуманитарных, естественно-научных и математических дисциплин

 Маскайкин Е. П.

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)	4
5.1. Содержание дисциплины (модуля)	4
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	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	13
9. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	13
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14

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:

универсальных компетенций и индикаторов их достижения:

Категория (группа) УК	Код и наименование универсальной компетенции
Общие компетенции	ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
Общие компетенции	ОК-2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

2.2. Результаты освоения образовательной программы:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- 1.основы комбинаторики и теории вероятностей.
- 2.основы теории случайных величин.
- 3.статистические оценки параметров распределения по выборочным данным.
- 4.методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний.

Уметь:

- 1.собирать и регистрировать статистическую информацию.
- 2.проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения.
- 3.рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы.
- 4.записывать распределения и находить характеристики случайных величин.
- 5.рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач.

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

Учебная дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика в программе подготовки специалистов среднего звена входит в дисциплины цикла (раздела, профессионального модуля) "Математический и общий естественнонаучный учебный цикл" специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование профиль "Специалист по информационным системам".

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины	Всего часов
	Для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/часов)	0 / 132
Контактная работа – аудиторные занятия:	52
Лекции	26
Семинары, практические занятия	26
Контактная работа (зачет, экзамен, курсовая работа)	
Самостоятельная работа обучающегося	80
Промежуточная аттестация	
Вид промежуточной аттестации	Экзамен

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. Случай, 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, среднеквадратическое 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 среднеквадратическом 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) 0/132

Форма обучения: очная

Вид контроля: Экзамен

№	Наименование темы	Всего	Лекции	Семинары	Консультации / Аттестация	Самостоятельная работа	Компетенции	Литература (ссылка на номер)
1	Тема 1 Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей. Вероятность события.	17	3	3		11	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
2	Тема 2 Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания.	17	3	3		11	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
3	Тема 3 Случайные величины.	19	4	4		11	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
4	Тема 4 Основные определения математической статистики.	19	4	4		11	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
5	Тема 5 Оценки параметров распределения.	20	4	4		12	ОК-1 ОК-2	Л.1-6

6	Тема 6 Статистическая проверка статистических гипотез.	20	4	4		12	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
7	Тема 7 Элементы корреляционно-регрессионного анализа.	20	4	4		12	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
	Всего часов	132	26	26		80		

Форма обучения: заочная

Вид контроля: Экзамен

№	Наименование темы	Всего	Лекции	Семинары	Консультации / Аттестация	Самостоятельная работа	Компетенции	Литература (ссылка на номер)
1	Тема 1 Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей. Вероятность события.	19	1	2		16	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
2	Тема 2 Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания.	19	1	2		16	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
3	Тема 3 Случайные величины.	19	1	2		16	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
4	Тема 4 Основные определения математической статистики.	18	1	1		16	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
5	Тема 5 Оценки параметров распределения.	19	2	1		16	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
6	Тема 6 Статистическая проверка статистических гипотез.	19	2	1		16	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
7	Тема 7 Элементы корреляционно-регрессионного анализа.	19	2	1		16	ОК-1 ОК-2	Л.1-6
	Всего часов	132	10	10		112		

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. Сочетания, размещения, перестановки.
2. Примеры комбинаторных задач.
3. Два основных принципа комбинаторики.
4. Основные комбинаторные формулы.
5. Бином Ньютона. Простейшие свойства биномиальных коэффициентов.
6. Примеры случайных событий. Классическое определение вероятности.
7. Противоположное событие и его вероятность.
8. Операции над случайными событиями.
9. Простейшие задачи. Перестановки в классической схеме теории вероятностей.
10. Сочетания и размещения в классической схеме теории вероятностей.
11. Формула сложения вероятностей.
12. Условные вероятности в классической схеме. Геометрические вероятности.
13. Статистический подход к определению вероятности.
14. Множества и операции над ними.
15. Алгебра случайных событий.
16. Вероятность случайного события. Вероятностное пространство.
17. Дискретное вероятностное пространство. Несколько элементарных свойств вероятности.
18. Вероятность суммы случайных событий. Условные вероятности. Формула умножения вероятностей.
19. Формальное определение случайной величины. Основные свойства функции распределения.
20. Случайная величина на конечном вероятностном пространстве и её среднее значение. Свойства математического ожидания.
21. Закон распределения вероятностей и числовые характеристики случайной величины.
22. Свойства дисперсии.
23. Понятие непрерывного распределения вероятностей. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
24. Примеры использования интегральной теоремы Муавра-Лапласа.
25. Примеры простейших статистических задач. Выборка; эмпирическая функция распределения. Гистограмма и полигон частот.
26. Выборочное среднее и выборочная дисперсия.
27. Выборочное среднее как несмещённая оценка математического ожидания.
28. Несмещённое оценивание дисперсии. Состоятельные оценки.

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

Решение задач по теме.

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

Решение задач по теме.

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

Решение задач по теме.

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

Решение задач по теме.

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

Решение задач по теме.

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 отвергать нулевую гипотезу?

Практические задания

Решение задач по теме.

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

Решение задач по теме.

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

Основная литература

1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. – 4-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 472 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684276> . – Библиогр.: с. 433-434. – ISBN 978-5-394-04372-7. – Текст : электронный.
2. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : [16+] / Е. Н. Гусева. – 7-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543> . – ISBN 978-5-9765-1192-7. – Текст : электронный.
3. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648> . – Библиогр.: с. 460-461. – ISBN 978-5-9765-2069-1. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

4. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие : [16+] / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова [и др.] ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2021. – 113 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700615> . – Библиогр.: с. 105. – Текст : электронный.
5. Лихачев, А. В. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику : учебное пособие : [16+] / А. В. Лихачев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 102 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574816> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3903-6. – Текст : электронный.
6. Хамидуллин, Р. Я. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : [16+] / Р. Я. Хамидуллин. – Москва : Университет Синергия, 2020. – 276 с. : табл., граф., ил. – (Университетская серия). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571503> . – Библиогр.: с. 250-251. – ISBN 978-5-4257-0398-9. – Текст : электронный.

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

Программное обеспечение

№	Наименование	Описание
1	Google Chrome, Mozilla Firefox, Яндекс Браузер	Интернет-браузеры.
2	Adobe Acrobat Reader	Программное обеспечение для чтения файлов в формате PDF.
3	Open Office, Libre Office	Кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом.

Интернет-ресурсы, информационные и справочные системы

№	Наименование	Описание
1	Сайт по решению задач линейной алгебры в режиме онлайн.	http://www.resmat.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.

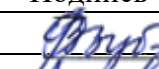
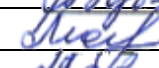
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

№	Подразделение	ФИО	Подпись	Дата
1	Кафедра экономики	О.В. Зубкова		25.04.2023
2	Кафедра МиУП	Е.В. Маскайкина		25.04.2023
3	Кафедра ГЕМД	Е.П. Маскайкин		25.04.2023
4	Учеб. метод. отдел	М.О. Дерябичева		25.04.2023
5	Библиотека	Г.В. Шпакова		25.04.2023