

**МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И МОЛОДЕЖИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОУК ЛНР «ЛУГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВ ИМЕНИ М. МАТУСОВСКОГО»**

Кафедра музыкального искусства эстрады

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И.А. Федоричева
29.08. 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

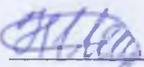
Уровень основной образовательной программы – специалитет
Направление подготовки – 53.05.03 Музыкальная звукорежиссура

Статус дисциплины – базовая
Учебный план 2018 года

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная								Заочная								
Курс	Семестр	Всего час. / зан. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Практ. (семинарские) занятия, час.	Самост. работа, час.	Форма контроля	Курс	Семестр	Всего ч. с. / зан. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Практ. (семинарские) занятия, час.	Самост. работа, час.	Контрольная работа	Форма контроля
2	3	108/3	68	34	34	40	экзамен	2	3	108/3	12	6	6	96	+	экзамен
Всего		108/3	68	34	34	40	экзамен	Всего		108/3	12	6	6	96	+	экзамен

Рабочая программа составлена на основании учебного плана с учетом требований ООП и ГОС ВО.

Программу разработала  Ищенко Н.С., преподаватель кафедры музыкального искусства эстрады.

Рассмотрено на заседании кафедры музыкального искусства эстрады (ГОУК ЛНР «ЛГАКИ им. М. Матусовского»)

Протокол № 1 от 28.08. 2019 г. Зав. кафедрой  Ю.Я. Дерский

1. АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» является профильной частью дисциплин ООП ГОС ВО (уровень специалитета) и предлагается к изучению студентам 2 курса (III семестр) направления подготовки 53.05.03 Музыкальная звукорежиссура ГОУК ЛНР «Луганская государственная академия культуры и искусств имени М.Матусовского». Дисциплина реализуется кафедрой музыкального искусства эстрады.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с закономерностями массовых случайных явлений и методами расчета вероятностей сложных случайных явлений через вероятности простых явлений (связанных с ними каким-то образом). Математическая статистика опирается на теорию вероятностей и на основе результатов наблюдений (выборки) оценивает вероятности определенных событий или осуществляет проверку допущений (гипотез) относительно этих вероятностей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа студентов и консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т. п.);

- письменная (письменный опрос, решение задач и т. д.).

И итоговый контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 34 часа для очной формы обучения и 6 часов для заочной формы обучения, семинарские занятия - 34 часа для очной формы обучения и 6 часов для заочной формы обучения, самостоятельная работа - 40 часов для очной формы обучения и 96 часов для заочной формы обучения.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения курса «Теория вероятности и математическая статистика» является формирование у будущих специалистов базовых знаний по основам применения вероятностно-статистического аппарата для решения как теоретических, так и практических задач.

Эта цель должна быть достигнута при тесной связи с предметами: высшая математика, физика звука, звукорежиссура, цифровая звукотехника.

Задачи дисциплины:

- развитие логического и абстрактного мышления студентов;
- овладение студентами методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач;
- математическое обеспечение специальной подготовки, т.е. математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения специальных дисциплин, разработки курсовых и дипломных проектов, для профессиональной деятельности и продолжения образования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» относится к базовой части. Данному курсу должно сопутствовать изучение таких дисциплин, как «Высшая математика», «Физика звука» «Звукорежиссура», «Цифровая звукотехника», которые логически, содержательно и методически связаны с дисциплиной «Теория вероятности и математическая статистика», они предоставляют обширную теоретическую базу, формируют навыки самостоятельной аналитической работы и составляют теоретический и научно-методологический фундамент последующего изучения курса «Теория вероятности и математическая статистика».

В программе учтены межпредметные связи с другими учебными дисциплинами.

4.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с ГОС ВО направления подготовки 53.05.03 Музыкальная звукорежиссура; 53.03.06 Музыказнание и музыкально–прикладное искусство

Общекультурные компетенции (ОПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОК-6	готовность к самоорганизации и самообразованию

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способностью пользоваться профессиональной терминологией в рамках своей деятельности
ОПК-4	способностью проявлять креативность профессионального мышления

Эта цель должна быть достигнута при тесной связи с предметами: высшая математика, физика звука, звукорежиссура, цифровая звукотехника.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **знать**:

- сущность вероятностного моделирования,
- методы вычисления вероятностей,
- методы вычисления числовых характеристик случайных величин,

Уметь

- рассчитывать основные распределения случайных величин,
- применять методы первичной статистической обработки,
- практически освоить методы оценки достоверности моделей и ее параметров,
- методы расчетов основных статистических характеристик.
- выполнять качественный и количественный математический анализ случайных событий, случайных величин и систем таких величин,
- на достаточном уровне проводить математическую обработку статистических данных,
- давать статистическую оценку различных параметров,
- осуществлять статистическую проверку гипотез,
- использовать элементы дисперсионного анализа, теории корреляции.

При изучении дисциплины студенты должны получить четкое представление о значении теории вероятностей и математической статистики, уметь грамотно применять статистические методы прикладного анализа экспериментальных данных, приобрести необходимые навыки статистического моделирования и решения конкретных задач, возникающих при исследовании различных случайных явлений.

5. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма						Заочная форма					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		л	п	лаб	инд	с.р.		л	п	лаб	инд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Содержательный модуль 1. Элементы теории вероятностей												
Тема 1.1 Основные понятия. Пространство элементарных событий.	6	2	2			2	7	1				6
Тема 1.2. Определение вероятности события. Непосредственное вычисления вероятностей.	6	2	2			2	7	1				6
Тема 1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей	6	2	2			2	5	1				4
Тема 1.4. Формулы полной вероятности и Байеса	6	2	2			2	6					6
Тема 1.5. Схема испытаний с повторениями	6	2	2			2	6					6
Тема 1.6. Дискретные случайные величины	6	2	2			2	4					4
Тема 1.7. Непрерывные случайные величины	6	2	2			2	4					4
Тема 1.8. Важнейшие законы распределения вероятностей	6	2	2			2	6		2			4
Тема 1.9. Система двух случайных величин	6	2	2			2	8					8
Итого по содержательному модулю 1	54	18	18			18	53	3	2			48
Модуль 2												
Содержательный модуль 2. Элементы математической статистики												
Тема 2.1. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд	6	2	2			2	7	1				6

Тема 2.2. Статистические оценки параметров генеральной совокупности	6	2	2			2	6		2			4
Тема 2.3. Метод максимальной вероятности	6	2	2			2	6					6
Тема 2.4. Надежные промежутки. Понятие об интервальных оценках	6	2	2			2	6					6
Тема 2.5. Статистическая проверка гипотез	6	2	2			2	7	1				6
Тема 2.6. Элементы дисперсионного анализа	6	2	2			2	7	1				6
Тема 2.7. Элементы теории корреляции	6	2	2			2						
Тема 2.8. Линейная корреляция. Простейшие случаи криволинейной корреляции	6	2	2			2	8		2			6
Тема 2.9. Статистика многомерных данных	4	2	2				8					8
Итого по содержательному модулю 2	54	18	18			16	55	3	4			48
Всего часов	108	34	34			40	108	6	6			96

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ (III СЕМЕСТР)

Тема 1.1 Основные понятия. Пространство элементарных событий.

Предмет теории вероятностей. Значение статистических методов. Статистический подход к описанию случайных явлений. Основные понятия: пространство элементарных событий, частота события, достоверные, невозможные и случайные события. Операции над событиями.

Тема 1.2. Определение вероятности события. Непосредственное вычисления вероятностей.

Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом определении вероятности. Основные комбинаторные объекты: перестановки, размещения, сочетания, разбиения. Использование методов комбинаторики в теории вероятностей.

Тема 1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.

Тема 1.4. Формулы полной вероятности и Байеса.

Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Тема 1.5. Схема испытаний с повторениями.

Схема испытаний с повторениями. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Наивероятнейшее число появления события в независимых испытаниях.

Тема 1.6. Дискретные случайные величины.

Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Функция распределения и ее свойства. Биномиальное распределение, распределение Пуассона. Массовые явления и закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.

Тема 1.7. Непрерывные случайные величины.

Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения и ее свойства. Связь между дифференциальной и интегральной функцией распределения. Равномерное, нормальное, показательное распределение. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса) и их свойства.

Тема 1.8. Важнейшие законы распределения вероятностей.

Законы распределения случайных величин: Биномиальный закон распределения. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Закон распределения Пуассона. Равномерный закон распределения. Нормальный закон распределения (закон Гаусса). Показательный закон распределения. Логарифмически-нормальное распределение. χ^2 распределение. Распределение Стьюдента (t - распределение).

Тема 1.9. Система двух случайных величин

Условные и безусловные законы распределения двумерных случайных величин. Необходимые и достаточные условия независимости случайных величин. Числовые характеристики двумерных случайных величин.

РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ (III СЕМЕСТР)

Тема 2.1. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд.

Цели и методы математической статистики. Выборочный метод. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Плотность распределения признака. Эмпирическая функция распределения.

Тема 2.2. Статистические оценки параметров генеральной совокупности.

Понятие точечной оценки. Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднеквадратического отклонения.

Тема 2.3. Метод максимальной вероятности.

Метод максимальной вероятности (наибольшего правдоподобия). Сущность метода. Свойства метода. Применение метода: обработка эксперимента; ошибки измерений.

Тема 2.4. Надежные промежутки. Понятие об интервальных оценках.

Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.

Тема 2.5. Статистическая проверка гипотез.

Статистическая гипотеза и статистический критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Принцип практической уверенности. Оценка параметров закона распределения по выборочным данным. 86. Понятие о критериях согласия. – критерий Пирсона. Оценка достоверности (значимости) коэффициента корреляции. t-критерий Стьюдента.

Тема 2.6. Элементы дисперсионного анализа.

Типы дисперсионного анализа. Математическая модель дисперсионного анализа. Принципы и применение. Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ

Тема 2.7. Элементы теории корреляции.

Уравнения регрессии. Функциональная и статистическая зависимости. Корреляционная таблица. Групповые средние. Понятие корреляционной зависимости. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка тесноты связи. Виды корреляционной связи (парная и множественная, линейная и нелинейная). Уравнения регрессии.

Тема 2.8. Линейная корреляция. Простейшие случаи криволинейной корреляции.

Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Нелинейная регрессия. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции. Проверка оптимальности и адекватности выбранной формы связи двух случайных величин.

Тема 2.9. Статистика многомерных данных

Многомерные наборы данных. Типы многомерных данных. Основы многомерной классификации. Многомерный растр.

7. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных рефератов.

СР включает следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания в виде подготовки реферата по изучаемой теме;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к семинарским занятиям;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к экзамену.

7.1. ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ

РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ (III СЕМЕСТР)

Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Операции над событиями.

1. Предмет теории вероятностей.
2. Значение статистических методов.
3. Статистический подход к описанию случайных явлений.
4. Основные понятия: пространство элементарных событий, частота события, достоверные, невозможные и случайные события.
5. Пространство элементарных событий.
6. Операции над событиями.

Термины: теория вероятности, статистические методы, пространство элементарных событий, частота события, достоверные, невозможные и случайные события.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 16-20], [3, С. 8], [4, С. 16-20], [6, С. 16-18].

Тема 1.2. Классическая вероятность. Элементы комбинаторики.

1. Классическая вероятность.
2. Элементы комбинаторики
3. Применение комбинаторики к расчету классической вероятности

Термины: классическая вероятность, комбинаторика, сочетание, размещение, перестановка.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 20-29], [3, С. 8-12], [4, С. 20-29], [6, С. 18-20, 24-28].

Тема 1.3. Геометрическая вероятность. Алгебра событий.

1. Геометрическая вероятность.
2. Алгебра событий
3. Применение алгебры событий к расчету классической вероятности

Термины: геометрическая вероятность, алгебра событий, логические операции

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 27-37], [3, С. 12-18], [4, С. 38-45], [6, С. 22-24, 34-36].

Тема 1.4. Зависимые и независимые случайные события.

1. Зависимые событий.
2. Независимые события
3. Вероятность наступления хотя бы одного независимого события.
4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.

Термины: зависимые события, независимые события, вероятность наступления независимого события, полная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, 37-55], [3, С. 29-37], [4, С. 45-49, 54-62], [6, С. 38-56].

Тема 1.5. Формула Бернулли для вычисления вероятностей. Наивероятнейшее число событий. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Формула Пуассона.

1. Формула Бернулли для вычисления вероятностей.
2. Наиболее вероятное число событий.
3. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
4. Интегральная теорема Лапласа.
5. Формула Пуассона.

Термины: формула Бернулли, наиболее вероятное число событий, локальная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Лапласа, формула Пуассона.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 55-64], [3, С. 37-52], [4, С. 72-109], [6, с. 68-83].

Тема 1.6. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.

1. Дискретная случайная величина.
2. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Полигон.
3. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.

Термины: дискретная случайная величина, закон распределения вероятностей дискретной случайной величины, полигон, числовые характеристики, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 64-69, 75-85], [3, С. 52-79], [4, С. 158-184], [6, С. 89-136].

Тема 1.7. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.

1. Непрерывная случайная величина.
2. Закон распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
3. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, вероятность попадания в промежуток.

Термины: непрерывная случайная величина, закон распределения вероятностей непрерывной случайной величины, полигон, числовые характеристики, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, вероятность попадания в промежуток.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 111-116], [3, С. 87-91], [4, С. 209-214], [6, С. 144-179].

Тема 1.8. Функции случайных величин.

1. Функция случайной величины.
2. Плотность распределения вероятности случайной величины

Термины: плотность распределения вероятности, функция одного случайного аргумента, функция двух случайных аргументов

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 116-124], [3, С. 121-137], [6, С. 110-118].

РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ (III СЕМЕСТР)

Тема 2.1. Элементы математической статистики. Выборочный метод.

1. Математическая статистика.
2. Вариационный ряд.
3. Выборочный метод.
4. Генеральная совокупность.
5. Выборочная совокупность
6. Оценка параметров.

Термины: математическая статистика, вариационный ряд, выборочный метод, генеральная совокупность, выборочная совокупность, оценка параметров.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 187-192], [3, С. 151-152], [4, С. 352-367], [6, С. 274-280, 295-303].

Тема 2.2. Статистические распределения выборок.

1. Статистические распределения выборок.
2. Эмпирическая функция распределения.
3. Свойства эмпирической функции распределения.
4. Гистограмма статистических распределений.
5. Полигон статистических распределений.
6. Выборочная средняя.

Термины: выборка, статистическое распределение, эмпирическая функция распределения, свойства эмпирической функции, гистограмма, полигон, выборочная средняя.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 192-197, 200-201], [3, С. 152-157], [6, С. 307-316].

Тема 2.3. Метод максимального правдоподобия.

1. Метод максимального правдоподобия.
2. Характеристики метода.
3. Недостатки метода.

Термины: метод максимального правдоподобия, функция правдоподобия, оценка правдоподобия.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 229-234], [3, С. 169-174], [6, С. 344-345].

Тема 2.4. Интервальные оценки.

1. Точность оценки.
2. Доверительная вероятность (надежность).
3. Доверительный интервал.

Термины: точность оценки, доверительная вероятность (надежность), доверительный интервал.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 213-226], [3, С. 174-181], [4, С. 369-377].

Тема 2.5. Проверка статистических гипотез.

1. Проверка статистических гипотез.
2. Гипотеза о нормальном законе распределения генеральной совокупности.

3. Эмпирические и теоретические частоты.
4. Критерии согласия Пирсона.

Термины: проверка статистических гипотез, гипотеза о нормальном законе распределения генеральной совокупности, эмпирические и теоретические частоты, критерии согласия Пирсона.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 281-285, 329-333], [3, С. 206-207, 251-259], [6, С. 345-354].

Тема 2.6. Элементы дисперсионного анализа

1. Дисперсионный анализ.
2. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений.
3. Связь между общей, факторной и остаточной суммами.
4. Общая, факторная и остаточная дисперсии.
5. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.
6. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях

Термины: дисперсионный анализ, общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений, общая, факторная и остаточная дисперсии, сравнение нескольких средних, число испытаний.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 349-362], [3, С. 283-294], [6, С. 392-409].

Тема 2.7. Элементы теории регрессии.

1. Регрессионный анализ.
2. Регрессионная модель.
3. Функция регрессии.
4. Прогноз значений.

Термины: регрессионный анализ, регрессионная модель, функция регрессии, прогноз значений, односторонняя зависимость, объясняющая переменная, возмущение, функция отклика.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 253-281], [3, С. 190-201], [6, С. 457-500].

Тема 2.8. Линейная корреляция. Простейшие случаи криволинейной корреляции

1. Элементы теории корреляции.
2. Линейная корреляция.
3. Криволинейная корреляция.

Термины: корреляция, линейная корреляция, выборочное уравнение, выборочный коэффициент корреляции, ложный нуль.

Выполнить:

1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.
2. Научиться решать задачи по теме.

Литература: [2, С. 253-281], [3, С. 190-201], [6, С. 409-457].

7.2. ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

Требования к оформлению реферата:

объём реферата 20 страниц машинописного текста, шрифт TimesNewRoman 14, интервал 1,5, выравнивание по ширине, сквозная нумерация страниц, сквозная нумерация рисунков, сквозная нумерация формул, обязательно список литературы – минимум три источника.

Темы рефератов

1. Возникновение и развитие теории вероятностей.
2. Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания).
3. Случайные события и операции над ними.
4. Классическое определение вероятности.
5. Формула Байеса.
6. Формула Бернулли.
7. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
8. Теорема Пуассона.
9. Предмет и задачи математической статистики.
10. Графическое изображение вариационных рядов.
11. Эмпирическая функция распределения.
12. Интервальное оценивание.
13. Статистические гипотезы и критерии для их проверки (Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова).
14. Критерии согласия Пирсона.
15. Элементы дисперсионного анализа.
16. Основы теории корреляции.
17. Статистика многомерных данных.

7.3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Требования к выполнению контрольной работы:

Работа делается в тетради на 18 листов или на 10-15 листах формата А-4.

Контрольная работа № 1

Вариант I

1. В инвестиционном портфеле собраны акции 5-ти различных корпораций (5-ти видов). Событие А состоит в том, что акции 1-го вида подорожали. Событие В состоит в том, что акции всех 5-ти видов подорожали.

Опишите события 1) $A \vee B$; 2) $A \wedge B$; 3) $A \setminus B$; 4) $A \setminus (A \wedge B)$; 5) $A \vee \overline{B}$.

2. Колода из 32-х карт тщательно перетасована. Найти вероятность того, что все четыре туза лежат в колоде один за другим, не перемежаясь другими картами.

3. Из семи заводов организация должна выбрать три для размещения трех различных заказов. Сколькими способами можно разместить заказы?

4. Три стрелка стреляют в мишень. Каждый попадает в мишень или не попадает в мишень независимо от результатов выстрелов остальных стрелков. Первый стрелок попадает в мишень с вероятностью 0,9, второй – с вероятностью 0,8, а третий – с вероятностью 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена?

5. В ящике лежат 12 красных, 8 зелёных и 10 синих шаров. Наудачу вынимают два шара. Найти вероятность того, что будут вынуты шары одного цвета.

6. В прямоугольник 5 на 4 см вписан круг радиуса 1,5 см. Какова вероятность того, что точка, случайным образом поставленная в прямоугольник, окажется внутри круга?

7. Для проверки усвоения лекционного материала в студенческой группе был случайным образом выбран студент, и ему был предложен тест по теме лекции. В этой студенческой группе 6 отличников, 7 хороших студентов и три средних студента (по результатам прошедшей сессии). Было известно, что отличник справляется с тестом с вероятностью 0,85, хороший студент справляется с тестом с вероятностью 0,6, а средний студент справляется с тестом с вероятностью 0,3.

а) вычислить априорную вероятность того, что был протестирован хороший студент;

в) вычислить вероятность того, что студент не справился с тестом;

с) вычислить вероятность того, что был выбран хороший студент, если известно, что студент с тестом не справился.

8. Пусть всхожесть семян пшеницы составляет 90%. Чему равна вероятность того, что из 7 посеянных семян взойдут 5?

Контрольная работа № 1

Вариант II

1. На предстоящих выборах губернатором Н-ской области может быть избран представитель партии левых, представитель партии правых, представитель партии зелёных или не избран никто. Событие А состоит в том, что будет избран представитель партии левых. Событие В состоит в том, что будет избран представитель партии правых или представитель партии зелёных.

Опишите события 1) $A \vee B$; 2) $A \wedge B$; 3) \bar{A} ; 4) $A \setminus B$; 5) $A \setminus (A \wedge B)$.

2. Бросается 5 игральных костей. Найти вероятность того, что на всех костях выпало одинаковое количество очков.

3. В автомобильном парке десять машин. Сколькими способами можно выбрать четыре машины для работы в разных организациях?

4. По самолёту производится три выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,5, при втором – 0,6, при третьем – 0,8. При одном попадании самолёт будет сбит с вероятностью 0,3, при двух – с вероятностью 0,6, при трёх самолёт будет сбит наверняка. Какова вероятность того, что самолёт будет сбит?

5. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Зачёт сдан, если студент ответит не менее чем на 3 из 4-х вопросов в билете. Какова вероятность того, что студент сдаст зачет?

Быстро вращающийся диск разделен на 6 одинаковых секторов, попеременно окрашенных в красный и белый цвета. По диску произведен выстрел, и пуля попала в диск. Найти вероятность того, что пуля попала в один из красных секторов.

6. В упаковке находилось 7 изделий первого сорта и 5 изделий второго сорта, внешне неразличимых. При транспортировке два изделия были похищены. После этого из упаковки было извлечено наудачу изделие и подвергнуто проверке на качество.

а) вычислить вероятность того, что были похищены изделия второго сорта;

в) вычислить вероятность того, что среди похищенных изделий одно было первого сорта, другое второго сорта;

с) вычислить вероятность того, что подвергнутое проверке изделие было второго сорта;

д) вычислить вероятность того, что похищенные изделия были второсортными.

7. Если в семье четыре ребёнка, что вероятнее: это два мальчика и две девочки, или три ребёнка одного пола и один другого пола? Принять вероятность того, что данный ребёнок – мальчик, равной 0,5.

МЗР-2

Теория вероятности

Контрольная работа № 2

Вариант I

1. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,004. Найти вероятность того, что магазин получит две бутылки. (**Формула Пуассона**)

2. Монета подбрасывается 400 раз. Найти вероятность того, что орёл выпадет ровно 225 раз. (**Локальная теорема Лапласа**)

3. В институте обучается 1000 студентов. В столовой имеется 105 посадочных мест. Каждый студент отправляется в столовую на большой перемене с вероятностью 0,1. Какова вероятность того, что в обычный учебный день столовая будет заполнена не более чем на две трети. (**Интегральная теорема Лапласа**)

4. При автоматической наводке орудия вероятность попадания по быстро движущейся цели равна 0,9. Найти наивероятнейшее число попаданий при 50 выстрелах. (**Наивероятнейшее число событий**)

5. Из трех орудий произведен залп по цели. Вероятность попадания в цель для первого орудия равна 0,7, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность двух попаданий в цель. **(Производящая функция)**
- 6.

Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

Номер интервала i	Частичный интервал $x_i - x_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i	Относительная частота, $\frac{\omega_i}{h} = \frac{n_i}{nh}$
1	10-15	2	
2	15-20	4	
3	20-25	8	
4	25-30	4	
5	30-35	2	

7. Случайная величина задана плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq \pi, \\ -\cos x & \text{при } \pi < x \leq \frac{3}{2}\pi, \\ 0 & \text{при } x > \frac{3}{2}\pi. \end{cases}$$

Определить вероятность попадания случайной величины X в интервал $[\pi, 5/4\pi]$.

8. По заданной выборке построить эмпирическую функцию распределения

x_i	2	4	5	6	7
n_i	5	3	4	5	3

Контрольная работа № 2

Вариант II

- Завод отправил на базу 1000 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути 0,003. Найти вероятность того, что будет повреждено три изделия. **(Формула Пуассона)**
- Проводится 200 независимых опытов с вероятностью успеха в каждом 24%. Какова вероятность успешного проведения 50 опытов? **(Локальная теорема Лапласа)**
- В здании имеется 2500 ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,5. Найти вероятность того, что вечером будет включено не менее 1250 и не более 1275 ламп. **(Интегральная теорема Лапласа)**
- При каком числе выстрелов наименее вероятное число попаданий равно 16, если вероятность попадания в отдельном выстреле составляет 0,7? **(Наименее вероятное число событий)**
- Четыре элемента вычислительного устройства работают независимо. Вероятность отказа первого элемента за время t равна 0,2, второго – 0,25, третьего – 0,3, четвертого – 0,4. Найти вероятность того, что за время t откажут 3 элемента. **(Производящая функция)**

6. Построить гистограмму частот данного непрерывного распределения

Частичный интервал длины $h = 3$	Сумма частот вариант частичного интервала n_i	Плотность частоты n_i / h
2 – 5	9	3
5 – 8	10	3,3
8 – 11	25	8,3
11 – 14	6	2

7. Закон распределения дискретной случайной величины X задан таблицей:

Значения x_i	0	10	50	100	500
Вероятности p_i	0,915	0,05	0,02	0,01	0,005

Построить функцию распределения $F(X)$ и ее график.

8. Закон распределения случайной величины X задан функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -2 \\ 0,4, & \text{если } -2 < x \leq 0 \\ 0,5, & \text{если } 0 < x \leq 3 \\ 0,8, & \text{если } 3 < x \leq 7 \\ 1, & \text{если } x > 7 \end{cases}$$

Вычислить вероятность того, что случайная величина принадлежит промежутку $P(1 < X < 4)$.

7.4. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий.
2. Простые и составные события. Пространство элементарных событий.
3. Операции над событиями. Полная группа событий. Двухсовместимые события.
4. Классическое определение вероятности.
5. Элементы комбинаторики в теории вероятностей: перестановки, размещения и комбинации.
6. Аксиомы теории вероятностей и их следствия.
7. Геометрическая и статистическая вероятности.
8. Зависимые случайные события. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей для зависимых случайных событий.
9. Независимые случайные события. Формулы умножения вероятностей для независимых случайных событий.
10. Формула полной вероятности.
11. Формула Байеса.
12. Повторяющиеся независимые эксперименты по схеме Бернулли. Формула Бернулли.
13. Наиболее вероятное число появления случайного события (мода).
14. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Локальная теорема Лапласа.
15. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Свойства функции Лапласа.
16. Формула Пуассона для маловероятных случайных событий.
17. Одномерные случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения их вероятностей.
18. Функция распределения вероятностей (интегральная функция) $F(x)$ и ее свойства.
19. Непрерывная случайная величина. Плотность вероятностей (дифференциальная функция) $f(x)$ и ее свойства.
20. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его свойства.
21. Мода и медиана случайной величины.
22. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Свойства дисперсии.
23. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
24. Система двух дискретных случайных величин (X, Y) . Основные числовые характеристики для случайных величин X, Y , образующих систему (X, Y) .
25. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции и его свойства.
26. Условные законы распределения системы двух дискретных случайных величин и их числовые характеристики.
27. Стохастическая зависимость.
28. Система произвольного числа случайных величин. Числовые характеристики системы случайных величин.
29. Функции одного дискретного случайного аргумента. Числовые характеристики функции дискретного случайного аргумента.
30. Функция двух случайных аргументов.
31. Биномиальный закон распределения вероятностей.
32. Пуассоновский закон распределения вероятностей.
33. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины. Его числовые характеристики.
34. Кривая нормального распределения, ее свойства.
35. Формулы для вычисления вероятностей событий.
36. Вероятность заданного отклонения для нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм.
37. Экспоненциальный закон распределения. Числовые характеристики.
38. Распределения χ^2 , Стьюдента, Фишера-Снедекора (общие понятия).

39. Равномерный закон распределения и его числовые характеристики.
40. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема теории вероятностей (теорема Ляпунова).
41. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.
42. Вариационный ряд. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Частоты и относительные частоты вариационного ряда.
43. Графическое изображение вариационного ряда. Полигон и гистограмма.
44. Числовые характеристики выборки. Суть и принципы точечных оценок числовых характеристик случайной величины.

8. МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы образовательных технологий:

- методы ИТ – использование Internet-ресурсов для расширения информационного поля и получения профессиональной информации;
- междисциплинарное обучение – обучение с использованием знаний из различных областей (дисциплин), реализуемых в контексте конкретной задачи;
- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний для решения конкретной поставленной задачи;
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента посредством ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.

Изучение дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» осуществляется студентами в ходе прослушивания лекций, участия в семинарских занятиях, а также посредством самостоятельной работы с рекомендованной литературой и решения практических задач.

В рамках лекционного курса материал излагается в соответствии с рабочей программой. При этом преподаватель подробно останавливается на концептуальных темах курса, а также темах, вызывающих у студентов затруднение при изучении. В ходе проведения лекции студенты конспектируют материал, излагаемый преподавателем, записывая подробно базовые определения и понятия.

В ходе проведения семинарских занятий студенты отвечают на вопросы, вынесенные в план семинарского занятия. Помимо устной работы, проводится защита рефератов по теме семинарского занятия, сопровождающаяся его обсуждением и оценением. Кроме того, в ходе семинарского занятия может быть проведено пилотное тестирование, предполагающее выявление уровня знаний по пройденному материалу.

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа студентов, контрольные работы, консультации.

При проведении различных видов занятий используются интерактивные формы обучения:

Занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии
Семинарские занятия	Кейс-метод (разбор конкретных ситуаций), дискуссии, коллективное решение творческих задач.

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Оценка	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Свободная ориентация в вопросах по курсу теоретического материала, полный ответ на предложенные вопросы, выполнение на соответствующем уровне в полном объеме практических задач.
хорошо (4)	Уверенное овладение знаниями и навыками полного курса, достаточно уверенная ориентация в вопросах по курсу теоретического материала, достаточно полный ответ на предложенные вопросы, выполнение с незначительными недостатками практических задач в полном объеме.
удовлетворительно (3)	Определенные недостатки в выполнении практических заданий, слабая ориентация в вопросах по курсу теоретического материала, неуверенный и не в достаточном объеме ответ на предложенные вопросы.
неудовлетворительно (2)	Отсутствие знаний по теоретическим вопросам курса электроакустики, неумение ответить на предложенные вопросы, невыполнение или выполнение с грубыми ошибками практических задач.

10. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, УЧЕБНАЯ И РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. [Вентцель, Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : учеб. пособие / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – 5–е изд., стер. – М. : Высшая школа, 2003. – 448 с.](#)
2. [Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. – 10-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 2004. — 479 с.](#)
3. [Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. — 9-е изд., стереор. — М. : Высшее образование, 2004. — 407 с.](#)
4. [Гнеденко, Б. В. Курс теории вероятностей / Б. В. Гнеденко. – М. : Наука, 1969. – 400с.](#)
5. [Кибзун, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика : Базовый курс с примерами и задачами: учебное пособие / А. И. Кибзун. – М. : Физматлит, 2002. – 224 с.](#)
6. [Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов/ Н. Ш. Кремер. - М. : ЮНИТИ–ДАНА, 2002. – 543с.](#)
7. [Микулик Н. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / Н. А. Микулик. – Мн. : Пион, 2002. – 192 с.](#)
8. [Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике / Д. Письменный. – М. : Айрис–пресс, 2004. – 256 с.](#)
9. [Самойленко, Н. И. Теория вероятностей : учебник / Н. И. Самойленко, А. И. Кузнецов, А. Б. Костенко. - Х. : Изд-во «НТМТ», ХНАГХ, 2009. — 200 с.](#)

Дополнительная литература:

10. Агапов, Г. И. Задачник по теории вероятностей: учеб. пособие для вузов / Г. И. Агапов.– М. : Высшая школа, 1986.–80с.
11. Волковец, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: конспект лекций для студ. / А. И. Волковец, А. Б. Гуринович. – Мн. : БГУИР, 2003. – 84с.
12. Гнеденко, Б. В. Элементарной введение в теорию вероятностей / Б. В. Гнеденко, А. Я. Хинчин.– М. : Наука, 1982.– 160с.
13. Горбань, С. Ф. Теория вероятностей и математическая статистика / С. Ф. Горбань, Н. В. Снижко. – К. : МАУП, 1999. – 168 с.
14. Гутер, Р. С. Элементы вычислительного анализа и математической обработки результатов опыта / Р. С. Гунтер, Б. В. Овчинский. – М. : Физматгиз, 1962. – 356 с.
15. Желдак, М. И. Теория вероятностей с элементами информатики: Практикум: учеб. пособ. / М. И. Желдак, А. Н. Квитко; под общей ред. М. И. Ядренко. – М. : Вища школа, 1989. – 263 с.
16. Жерновой, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика: тексты лекций для студентов нематематических специальностей / Ю. В. Жерновой. – Львов, 2008. – 101 с.
17. Ивашев-Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика / О. С. Ивашев-Мусатов.– М. : Наука, 1979. – 160 с.
18. Карасев, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / А. И. Карасев. – М. : Статистика, 1979. – 279с.

19. Коваленко, И. Н. Теория вероятностей и математическая статистика / И. Н. Коваленко, А. А. Филиппова. – М. : Высшая школа, 1973.
20. Леоненко, М. М. Теоретико–вероятностные и статистические методы в эконометрике и финансовой математике / М. М. Леоненко и др. – М. : Информтехника, 1995. - 380с.
21. Практикум по теории вероятностей и математической статистики: учеб. пособие / под ред. Р. К. Чорнея. – К. : МАУП, 2003. – 328 с.

Информационные ресурсы

22. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru> –.
23. Образовательный математический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lineyka.inf.ua/higher_math/
24. Общероссийский математический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>

11.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебные занятия проводятся в аудиториях согласно расписанию занятий. При подготовке к занятиям по данной дисциплине используется аудиторный фонд (столы, стулья, доска).

При подготовке и проведении занятий используются дополнительные материалы. Предоставляется литература читального зала библиотеки ГОУК ЛНР «ЛГАКИ им.М.Матусовского». Студенты имеют доступ к ресурсам электронной библиотечной системы Академии. Применяются информационные технологии и программное обеспечение.