

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.9 Программирование прикладных задач теории вероятностей и математической статистики»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от "28" января 2022 г.

Декан факультета

О.Н. Григорьева

Исполнители:

доцент

должность

О.А. Степунина

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

М.А. Зорина

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.04 Программная инженерия

код наименование

личная подпись

О.А. Степунина

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись

И.В. Балан

расшифровка подписи

© Степунина О.А., 2022

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование способностей использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности методами теории вероятностей и математической статистики

Задачи:

- изучить основы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов;
- освоить методы исследования закономерностей массовых случайных явлений и процессов;
- научиться применять математические методы систематизации и обработки статистических данных;
- освоить современные статистические пакеты, реализующие алгоритмы математической статистики для выполнения экспериментов с объектами профессиональной деятельности

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12.1 Алгебра и геометрия*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.10 Интеллектуальные системы и технологии, Б1.Д.В.11 Исследование операций*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности	ПК*-2-В-3 Знает основы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов ПК*-2-В-4 Знает основные статистические методы и модели для проведения экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности ПК*-2-В-5 Применяет методы и инструментальные средства математической статистики для выполнения экспериментов с объектами профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> – сферы применения простейших базовых математических моделей в профессиональной области; – методы вероятностно-статистического моделирования различных процессов; – содержание исследовательской работы с применением методов математической статистики; <u>Уметь:</u> – планировать процесс вероятностной обработки экспериментальных данных; – анализировать и интерпретировать полученные результаты в аспекте изучаемой проблемы; – применять вероятностно-статистические методы и модели к решению практических экономических задач; осуществлять

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		постановку задачи анализа статистических данных, ее математическую формализацию, обоснованно выбирать математические и инструментальные средства их решения, формулировать обоснованные выводы по результатам математической обработки выборочных данных в предметной области. Владеть: – вероятностно-статистическими методами решения прикладных задач в различных сферах деятельности в соответствии с поставленной задачей предметной области; – навыками анализа результатов и обоснования полученных выводов; – навыками использования современного математического инструментария и прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	252	252
Контактная работа:	13,5	13,5
Лекции (Л)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям	238,5 +	238,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Случайные события	41	1			40
2	Случайные величины	43	1		2	40
3	Предельные теоремы теории вероятностей	40				40
4	Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных.	43	1		2	40
5	Статистическое оценивание параметров распределения	43	1		2	40
6	Проверка статистических гипотез	42			2	40
	Итого:	252	4		8	240
	Всего:	252	4		8	240

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Случайные события. Предмет и содержание курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Задачи теории вероятностей. Задачи математической статистики, в том числе в области социально-экономических исследований.

Случайные события, частота и вероятность. Классический способ подсчета вероятностей. Геометрические вероятности. Пространство элементарных событий. Случайное событие как подмножество в пространстве элементарных событий. Алгебра событий. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Следствия из аксиом. Статистическое определение вероятности. Основные формулы для вычисления вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса вероятностей гипотез. Независимые события. Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли. Приближенные формулы Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа. Приближенная формула Пуассона

Раздел 2. Случайные величины

Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Основные числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация и коэффициент корреляции

Свойства математического ожидания, дисперсии, ковариации и коэффициента корреляции.

Примеры классических дискретных распределений (биномиальное, пуассоновское, геометрическое, гипергеометрическое) и вычисление их числовых характеристик.

Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения.

Функция плотности вероятности непрерывной случайной величины.

Свойства функции плотности. Математическое ожидание и дисперсия.

Равномерное распределение на отрезке, показательное (экспоненциальное) распределение, нормальное и логнормальное распределения, их числовые характеристики. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс. Мода, медиана и квантили непрерывного распределения.

Функция распределения многомерной случайной величины. Плотность вероятности двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Регрессия. Зависимые и независимые случайные величины.

Раздел 3. Предельные теоремы теории вероятностей

Закон больших чисел: неравенства Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли, теорема Пуассона. Центральная предельная теорема и её следствия.

Раздел 4. Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных.

Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Эмпирическая функция распределения и вариационный ряд. Гистограмма. Мода и медиана.

Генеральные среднее, дисперсия, моменты высших порядков (асимметрия, эксцесс). Эмпирическая ковариация.

Повторные и бесповторные выборки. Математическое ожидание и дисперсия выборочного среднего для повторной и бесповторной выборки.

Раздел 5. Статистическое оценивание параметров распределения

Постановка задачи точечного оценивания. Определение точечной оценки параметра θ . Требования к точечным оценкам: состоятельность, несмещенность, эффективность. Исследование свойств оценок основных числовых характеристик. Методы нахождения точечных оценок: метод аналогий, метод наименьших квадратов, метод максимального правдоподобия, метод моментов. Понятие интервальной оценки и доверительного интервала параметра θ . Алгоритм построения интервальных оценок. Примеры построения доверительных интервалов для основных числовых характеристик в случае нормального закона распределения генеральной совокупности и выборки большого объема.

Раздел 6. Проверка статистических гипотез

Основные теоретические сведения по проверке параметрических статистических гипотез: виды статистических гипотезы, выборочное пространство, статистический критерий, критическое множество, ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия, левосторонние, правосторонние и двусторонние критические области. Принципы построения оптимального критерия. Критерий Неймана-Пирсона для проверки простых гипотез. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенных генеральных совокупностей.

Основные теоретические сведения по проверке непараметрических статистических гипотез. Критерии согласия: критерий Колмогорова-Смирнова, критерий χ^2 -Пирсона, проверка гипотезы о характере распределения генеральной совокупности на основе асимметрии и эксцесса.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Способы описания случайных величин	2
2	4	Обработка выборочных данных	2
3	5	Точечное и интервальное оценивание	2
4	6	Проверка гипотез о параметрах нормально распределенных генеральных совокупностей	2
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (5 семестр)

1. Частица пролетает мимо трех счетчиков, причем она может попасть в каждый из них с вероятностью 0,3; 0,2; 0,5. В свою очередь, если частица попадает в первый счетчик, то она регистрируется с вероятностью 0,6, во второй с вероятностью 0,5 и в третий с вероятностью 0,55. Найти вероятность того, что частица будет зарегистрирована.

2. Предполагается, что случайные отклонения контролируемого размера детали, изготовленной станком-автоматом, от проектного размера подчиняются нормальному закону распределения со средним квадратическим отклонением σ (мм) и математическим ожиданием $a=0$. Деталь, изготовленная станком – автоматом, считается годной, если отклонение ее контролируемого размера от проектного по абсолютной величине не превышает m (мм). Сколько процентов годных деталей изготавливает станок?

3. Известно, что проведено n равнозначных измерений некоторой физической величины и найдено среднее арифметическое результатов измерений $\bar{x}$. Все измерения проведены одним и тем же прибором с известным средним квадратическим отклонением ошибок измерений. Считая результаты измерений нормально распределенной случайной величиной, найти с надежностью γ доверительный интервал для оценки истинного значения измеряемой физической величины. $\bar{x} = 40,2$; $\sigma = 2,3$; $\gamma = 0,90$; $n = 16$

4. Определить тесноту связи общего веса некоторого растения (X , г) и веса его семян (Y , г) на основе следующих выборочных данных:

X	40	50	60	70	80	90	100
Y	20	25	28	30	35	40	45

Проверить значимость коэффициента корреляции при $\alpha = 0,05$. Построить линейное уравнение регрессии и объяснить его.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

– Криволапов, С. Я. Использование языка Python в теории вероятностей : учебник : [16+] / С. Я. Криволапов ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Финансовый университет). – Москва : Прометей, 2021. – 492 с. : ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690754>

– Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под ред. В. А. Колемаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 352 с. : табл. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692063>

5.2 Дополнительная литература

–Глебов, В. И. Практикум по математической статистике: проверка гипотез с использованием Excel, MatCalc, R и Python : учебное пособие : [16+] / В. И. Глебов, С. Я. Криволапов ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – Москва : Прометей, 2019. – 87 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576035>

–Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / В.Е. Гмурман. – 10-е изд., стереотипное. – М.: Высшая школа, 2018. – 479с. – ISBN 5-06-004214-6.

–Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х частях. Часть 1: учеб. пособие / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – 6-е изд. – Москва: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2018. – 304с.: ил. – ISBN 5-329-00528-0. – ISBN 5-329-00326-1. – ISBN 5-94666-008-X.

5.3 Периодические издания

1 Программная инженерия: журнал. – Москва.

2 Программная инженерия и информационная безопасность: журнал. - Москва

5.4 Интернет-ресурсы

–<http://www.ksu.ru/infres/volodin/> (И.Н.Володин, Казанский ГУ, лекции по теории вероятностей и математической статистике)

–<http://www.intuit.ru/departament/economics/basicstat/> (Видеокурс «Основы математической статистики»)

–<http://biblioclub.ru/>–«ЭБС Университетская библиотека онлайн»,

–<http://e.lanbook.com/>– Электронная библиотечная система «Издательство «Лань».

–<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;

– <https://universarium.org/> - «Универсариум»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1
LibreOffice

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы, оснащенные стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, соответствующим программным обеспечением, информационным стендом, персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Помещение для самостоятельной работы и курсового проектирования обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы