

Б1.Б16. Теория вероятностей и математическая статистика

1. Цель и задачи дисциплины

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технические системы в агробизнесе (Нефтехозяйства и топливозаправочные комплексы).

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности.

Цель дисциплины – сформировать у студентов систему фундаментальных знаний в области теории вероятностей и математической статистики, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного применять вероятностные и математико-статистические методы в решении практических задач сельскохозяйственного производства и способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

– изучить основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, основы теории случайных процессов, статистического оценивания и проверки гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных, необходимые для решения теоретических и практических задач;

– сформировать умения самостоятельно изучать учебную и научную литературу по теории вероятностей и математической статистике и ее приложениям;

- развить логическое и алгоритмическое мышления;
- повысить общий уровень математической культуры;
- сформировать навыки математического исследования прикладных вопросов, умения использовать вероятностно-статистические методы и основы стохастического моделирования в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

должен обладать компетенциями

профессиональными:

– готовность к обработке результатов экспериментальных исследований (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент

должен знать:

- основные понятия и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики;
- характеристики дискретных и непрерывных случайных величин;
- основные законы распределения случайных величин и их параметры;
- элементы теории случайных процессов;
- статистические методы сбора и обработки экспериментальных данных;
- методы анализа вариационных рядов;
- основные методы проверки статистических гипотез;
- способы построения стохастических моделей;
- основы и методы корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализов.

должен уметь:

использовать методы теории вероятностей и математической статистики для обработки технической и экономической информации и анализа данных, при изучении дисциплин профессионального цикла и в научно-исследовательской работе;

должен владеть:

навыками построения математической модели с помощью вероятностно-статистических методов, которые используются для решения типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Теория вероятностей

Случайные события

Предмет теории вероятностей. Значение курса теории вероятностей и математической статистики в профессиональной подготовке и профессиональной деятельности. Ориентировочная основа действий по применению вероятностно-статистических и стохастических методов в решении прикладных задач. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Связь между вероятностью и относительной частотой. Понятие вероятности события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Комбинаторика. Непосредственное вычисление вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Теорема о повторении опытов (схема Бернулли). Наивероятнейшая частота при повторении опытов.

Случайные величины

Случайные величины и законы их распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. Числовые

характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его связь со средним арифметическим (закон больших чисел). Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Распределение Пуассона. Биномиальное распределение. Нормальное распределение, его свойства, условия, при которых оно возникает. Формулировка центральной предельной теоремы. Числовые характеристики нормального закона. Функция Лапласа. Вычисление вероятности попадания случайной величины на заданный интервал в случае нормального распределения. Понятие о двумерном нормальном распределении. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Элементы теории случайных процессов

Определение теории случайного процесса и его характеристики. Основные понятия теории массового обслуживания. Понятие марковского случайного процесса. Потоки событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процессы гибели и размножения. СМО с отказами.

Раздел 2. Математическая статистика, статистические методы обработки экспериментальных данных

Анализ вариационных рядов

Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке и их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность. Методы получения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод моментов. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения.

Проверка статистических гипотез

Понятие о статистической гипотезе и общая схема, основные методы её проверки. Ошибки 1-го и 2-го рода. Решающая процедура. Мощность критерия. Доверительные области. Критерии проверки гипотез.

Элементы корреляционно-регрессионного анализа

Система двух случайных величин. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости между величинами. Элементы корреляционного анализа. Линейный регрессионный анализ. Основные свойства регрессии. Оценки параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов и свойства этих оценок. Уравнения линейной регрессии. Теснота связи и её оценка по коэффициенту корреляции. Понятие о нелинейной регрессии. Корреляционное отношение. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов.

Элементы дисперсионного анализа

Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммами. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких

средних методом дисперсионного анализа. Многомерные статистические методы. Обзор современных пакетов прикладных программ статистического анализа.

3.2. Объём дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 5 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом следующим образом:

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	54/1,5
В том числе:	
Лекции	18
Практические занятия/семинарские занятия (ПР)/(СЗ)	36/-
Лабораторные занятия (ЛР)	-
Самостоятельная работа (внеаудиторная, всего)	54/1,5
В том числе:	
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	36/-
Подготовка к лабораторным работам и к защите лабораторных работ	-
Выполнение курсовой работы/проекта	-/-
Подготовка к зачету	18
Контроль (подготовка к экзамену)	-
Общая трудоемкость	108/3