



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в экономике)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий в экономике и организации
производства

ОДОБРЕНО:
Руководитель ОП
(подпись) С.В. Данилова
« 1 » сентября 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность образовательной программы:	Прикладная информатика в экономике

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в экономике)

1. Цели освоения дисциплины

Цели дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в системе подготовки экономиста:

получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности.

развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ экономической статистики и её применения.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» основывается на изучении дисциплины «Математика». «Теория вероятностей и математическая статистика» предшествует изучению дисциплин «Математическое и имитационное моделирование», «Исследование операций и методы оптимизации».

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины: учащийся должен обладать знаниями в объёме дисциплины «Математика».

Для освоения данной дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия математического анализа, включая понятия предела, функции, производной, интеграла, суммы ряда, а также алгебраических систем уравнений.

Уметь: выполнять элементарные преобразования числовых и символьных выражений, строить на плоскости графики функций.

Владеть: методами математического анализа.

Знания, умения и навыки, полученные в рамках дисциплины, могут быть использованы бакалавром прикладной информатики в своей профессиональной деятельности, а также при обучении в магистратуре.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

а) универсальные (УК):

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения финансовых и экономических задач .



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в экономике)

- Уметь: применять теоретико-вероятностные и статистические методы для решения экономических задач.
- Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часа).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения). Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	
1.	Вероятности событий	3	2 ч. лекций	2 ч. семинар	ЛД
2.	Случайные величины	3	6 ч. лекций	4 ч. семинары	О
3.	Предельные теоремы теории вероятностей	3	2 ч. лекций	2 ч. семинар	О,П
4.	Случайные векторы	3	2 ч. лекций	2 ч. семинар	РС
5.	Эмпирические характеристики и выборки	3	2 ч. лекций	2 ч. семинар	РС
6.	Точечные и интервальные оценки	3	2 ч. лекций	2 ч. семинар	О, П
7.	Статистическая проверка гипотез	3	2 ч. лекций	2 ч. семинар	О,П
			18	16	Зачет с оценкой
ИТОГО: 3 з.е. (108ч.)					

* О – опрос, П – презентация, К – контрольная работа, ЛД – лекция-диалог (интерактивная форма), РС – разбор ситуации (интерактивная форма).

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения). Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	
8.	Вероятности событий	3		2 ч. семинар	ЛД
9.	Случайные величины	3		4 ч.	О



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в экономике)

				семинары	
10.	Предельные теоремы теории вероятностей	3		2 ч. семинар	О,П
11.	Случайные векторы	3		2 ч. семинар	РС
12.	Эмпирические характеристики и выборки	3		2 ч. семинар	РС
13.	Точечные и интервальные оценки	3		2 ч. семинар	О, П
14.	Статистическая проверка гипотез	3		2 ч. семинар	О,П
				16	Зачет с оценкой
ИТОГО: 3 з.е. (108ч.)					

* О – опрос, П – презентация, К – контрольная работа, ЛД – лекция-диалог (интерактивная форма), РС – разбор ситуации (интерактивная форма).

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

1. Вероятности событий

- 1.1. Основные понятия комбинаторики: комбинаторное правило умножения, перестановки, сочетания из n по k , размещения из n по k , сочетания с повторениями. Бином Ньютона и свойства биномиальных коэффициентов.
- 1.2. 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.
- 1.3. Основные формулы для вычисления вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса вероятностей гипотез. Независимые события.
- 1.4. Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли. Асимптотические приближения формулы Бернулли. Функции Гаусса и Лапласа. Предельная теорема и приближенная формула Пуассона.

2. Случайные величины

- 2.1. Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Независимость случайных величин. Функции от одной или нескольких случайных величин. Арифметические операции над случайными величинами.
- 2.2. Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Свойства функции распределения. Основные числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, моменты (начальные и центральные), коэффициенты асимметрии и эксцесса. Свойства математического ожидания, дисперсии, стандартного отклонения.
- 2.3. Примеры основных дискретных распределений (биномиальное, пуассоновское) и вычисление их числовых характеристик.
- 2.4. Непрерывные случайные величины. Свойства функции плотности. Математическое



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в экономике)

ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Мода и медиана.

2.5. Равномерное распределение на отрезке, показательное (экспоненциальное) распределение, нормальное и логнормальное распределения, их числовые характеристики. Правило «трех сигм».

3. Предельные теоремы теории вероятностей

3.1. Неравенство Чебышева. Последовательности случайных величин. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел (теоремы Чебышева, Пуассона и Бернулли).

3.2. Центральная предельная теорема: локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа, теорема Ляпунова. Применение центральной предельной теоремы.

4. Случайные векторы

4.1. Совместное распределение случайных величин. Случайный вектор. Зависимые и независимые случайные компоненты вектора. Функция распределения случайного вектора и ее свойства. Одинаково распределенные случайные векторы. Связь функции распределения случайного вектора с функциями распределения его компонент.

4.2. Дискретные случайные векторы. Вероятность попадания дискретного случайного вектора в заданное множество. Закон распределения двумерного дискретного случайного вектора и его связь с распределениями компонент.

4.3. Абсолютно непрерывные случайные векторы. Вероятность попадания абсолютно непрерывного случайного вектора в заданное множество. Связь функции плотности распределения случайного вектора с функциями плотности его компонент. Функция плотности и независимость компонент случайного вектора. Равномерное распределение в ограниченной области в R^n .

4.4. Числовые характеристики дискретных и абсолютно непрерывных случайных векторов. Математическое ожидание функции от компонент случайного вектора. Ковариационная матрица случайного вектора. Неотрицательная определенность ковариационной матрицы.

4.5. Условные распределения и условные плотности. Условное математическое ожидание и его свойства. Условная дисперсия.

5. Эмпирические характеристики и выборки

5.1. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Эмпирическая функция распределения и вариационный ряд. Гистограмма и полигон.

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

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

6. Точечные и интервальные оценки

6.1. Статистические оценки параметров распределения. Состоятельность, несмещенность и эффективность точечных оценок. Оценка неизвестной вероятности по частоте. Точечные оценки для математического ожидания и дисперсии.

6.2. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.

6.3. Доверительные вероятности и интервалы. Приближенный доверительный интервал для оценки генеральной доли признака. Приближенный доверительный интервал для оценки генерального среднего. Приближенный доверительный интервал для оценки генеральной дисперсии.

7. Статистическая проверка гипотез

7.1. Статистическая проверка гипотез. Простые и сложные гипотезы. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.

7.2. Хи-квадрат критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей (дискретному или непрерывному).



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в экономике)

5. Образовательные технологии

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

При изучении студентами дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в рамках семинарских занятий используются методы дискуссии, решения ситуационных задач, анализа имитационных моделей.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов организуется таким образом: на каждом семинарском занятии студент получает домашнее задание для усвоения темы, рассмотренной в лекции, на следующем семинарском занятии проводится текущий контроль выполнения домашнего задания и начисляются баллы за активную работу. Для своевременного и правильного выполнения домашнего задания студенты используют рекомендованную учебную литературу, учебно-методические материалы, электронные ресурсы университетской библиотеки и ЭБС.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

На каждом семинарском занятии выполнение домашнего задания контролируется преподавателем. Преподаватель проводит разбор выполнения задания с обсуждением сильных и слабых сторон предложенного решения. На каждом семинарском занятии оценивается активность учащегося. Типовые варианты тестовой работы находятся в приложении к рабочей программе в разделе «Фонд оценочных средств».

Зачёт проходит в письменном виде. Типовой вариант зачетной работы находится в приложении к рабочей программе в разделе «Фонд оценочных средств».

Зачет получает учащийся, правильно выполнивший не менее половины заданий зачетной работы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

А) основная литература:

1. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. для студентов вузов - М., 2012.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Уч. пособие для бакалавров - М., 2013.
3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М., 2010.
4. Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. для бакалавров - М., 2013.
5. Мхитарян В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. для студентов учреждений высшего профессионального образования - М., 2012.
6. Ресурсы научной библиотеки ИвГУ (www.lib.ivanovo.ac.ru) и ЭБС.



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в экономике)

дополнительная литература:

1. Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник / Под ред. В. И. Ермакова. - М., 2007.
2. Сборник задач по высшей математике для экономистов: Учебное пособие / Под ред. В. И. Ермакова. - М., 2005.
3. Лозинский С. Н. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике. М., 1975.
5. Кусковский Л. Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Основы линейной регрессии. - Иваново, 2001.
6. Кусковский Л. Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Метод указ. в 2-х частях. - Иваново, 2005.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Облачные сервисы «Контур» <https://kontur.ru/>

Портал выбора ИТ поставщиков <http://www.tadviser.ru/>

Портал ИТ-специалистов <http://habrahabr.ru/>

Издательство Открытые системы <http://www.osp.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

СПС «КонсультантПлюс»

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ (проектов) с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в экономике)

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: презентации, видеоматериалы, таблицы, схемы.



Основная профессиональная образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика
(Прикладная информатика в экономике)

Автор рабочей программы дисциплины: Старший преподаватель Сибиряков В.П..

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Информационных технологий в экономике и организации производства (ИТЭиОП) «_____» _____ 20__ г., протокол № _____

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ С.В. Данилова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ С.В. Данилова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ С.В. Данилова
(подпись)