



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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра информационных технологий и прикладной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП


(подпись)

С.В. Данилова

« 1 » 09 20 22 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 цифровой экономике

Иваново



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

1. Цели освоения дисциплины

Цели дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в системе подготовки по направлению 09.03.03 Прикладная информатика:

- 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

Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: Математика, Алгоритмы и технологии программирования.

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.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: Математическое и имитационные моделирование, Теория систем и системный анализ, Исследование операций и методы оптимизации, Разработка программных приложений.

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.

Уметь:

- применять теоретико-вероятностные и статистические методы для решения экономических задач.

Иметь:



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

- навыки применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- практический опыт применения методики 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
ИТОГО: 3 з.е. (108ч.)			18	16	Зачет с оценкой

* 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)

Вероятности событий

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.

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.



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

Независимые события.

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.

Случайные величины

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.

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.

Примеры основных дискретных распределений (биномиальное, пуассоновское) и вычисление их числовых характеристик.

Непрерывные случайные величины. Свойства функции плотности. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Мода и медиана.

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

Предельные теоремы теории вероятностей

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

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

Случайные векторы

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.

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

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 .

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

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

Эмпирические характеристики и выборки

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

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.



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

Точечные и интервальные оценки

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

Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.

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.

Статистическая проверка гипотез

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.

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

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

Основная учебная литература:



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

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> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр.: с. 433-434. – ISBN 978-5-394-04372-7. – Текст : электронный.
2. Волощук, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: шпаргалка : учебное пособие : [16+] / В. А. Волощук ; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов : Научная книга, 2020. – 48 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578602> (дата обращения: 01.09.2021). – ISBN 978-5-9758-2004-4. – Текст : электронный.
3. 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> (дата обращения: 01.09.2021). – ISBN 978-5-9765-1192-7. – Текст : электронный.
4. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. для студентов вузов - М., 2012.
5. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Уч. пособие для бакалавров - М., 2013.
6. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М., 2010.

Дополнительная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика: для студентов направления подготовки бакалавров 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями «Математика и информатика») : учебное пособие : [16+] / А. Р. Симонян, И. Л. Макарова, С. Ж. Симаворян, Е. И. Улитина ; Сочинский государственный университет. – Сочи : Сочинский государственный университет, 2020. – 130 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618353> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
2. Кибзун, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: Базовый курс с примерами и задачами : учебное пособие / А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова, А. В. Наумов ; ред. А. И. Кибзун. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2007. – 232 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69320> (дата обращения: 01.09.2021). – ISBN 978-5-9221-0836-2. – Текст : электронный.

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;](http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka)
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

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

СПС «КонсультантПлюс»



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

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.

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 цифровой экономике)

Автор рабочей программы дисциплины: преподаватель кафедры ИТиПМ Сафонова А.Д.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (ИТиПМ) «01» сентября 2022 г., протокол № 1

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)