

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «27» июня 2024 г.
протокол № 16

Год набора 2021г.
В редакции 2024 г.

Программу составил:
старший преподаватель
Долгополова Эльвира Эрнстовна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФНО полностью

подпись

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный
исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 38.03.02
Менеджмент (приказ 119 о.в. от 02.04.2021)

Составлена на основании учебного плана 2021 года набора:

38.03.02 Менеджмент,

Профиль: Производственный менеджмент, утвержденного, утвержденного Ученым советом НИТУ «МИСИС» 27.06.2024г., протокол № 16.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экономики, управления и организации производства

наименование кафедры

Протокол от «28» мая 2024г. № 05.

Зав. кафедрой ЭУиОП

аббревиатура наименования кафедры

подпись

О.А. Новикова

И.О. Фамилия

«28» мая 2024 г.

Руководитель ОПОП ВО

зав. кафедрой, кандидат экономических
наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.

подпись

О.А. Новикова

И.О. Фамилия

«28» мая 2024 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, в соответствие с учебным планом, а так же получение студентами базовых знаний и навыков в области

– научить оперировать основными понятиями теории вероятностей и математической статистики, использовать их для построения и расчета математических моделей экономических явлений;

Задачи дисциплины:

– научить применять численные методы в расчетах, используя основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики,

– проводить описание и анализ выборочных данных,

– оценивать неизвестные параметры и законы распределения,

– проверять статистические гипотезы,

– устанавливать связь между случайными переменными

– применять прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Знания, умения и навыки, полученные при изучении образовательной программы среднего общего образования или среднего профессионального образования	
2.1.2	Знания, умения и навыки, полученные при изучении линейной алгебры и математического анализа	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Экономико-математические методы и модели	
2.2.2	Риск-менеджмент	

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-1- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

УК-1-31 Методы решения задач теории вероятностей;

УК-1-32 Методы решения задач математической статистики

Уметь:

УК-1-У1 Осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации

Владеть:

УК-1-В1 Навыком выбора соответствующих вычислительных методов математической статистики, необходимых для решения поставленных задач в области экономики

ОПК-2- Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области

Знать:

ОПК-2-31 Методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ОПК-2-32 Решение задач в области экономики с помощью соответствующих аналитических и вычислительных методов

Уметь:

ОПК-2-У1 Проводить сбор данных, выполнять расчёты, анализировать результаты и делать выводы при решении профессиональных задач

Владеть:

ОПК-2-В1 Навыком выбора соответствующих методов сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Теория вероятностей	3	34			
1.1	Случайные события /Лек/	3	4	УК-1-31, ОПК-2-32	Л 1.1, Л 1.2	
1.2	Случайные величины /Лек/	3	4	УК-1-31, ОПК-2-32	Л 1.1, Л 1.1	
1.3	Случайные события /Лаб/	3	4	УК-1-У1, УК-1-В1 ОПК-2-У1, ОПК-2-В1	Л 3.1	
1.4	Случайные величины /Лаб/	3	4	УК-1-У1, УК-1-В1	Л 3.1	
1.5	Выполнение ДЗ №1/Ср/	3	18	УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 2.1 Л 3.1, Э1	
	Раздел 2. Математическая статистика	3	38			
2.1	Основные понятия и формулы математической статистики/Лек/	3	5	УК-1-32 ОПК-2-31 ОПК-2-32	Л 1.1, Л 1.2	
2.2	Линейная корреляция/Лек/	3	4	УК-1-32 ОПК-2-31 ОПК-2-32	Л 1.1, Л 1.2	
2.3	Анализ выборочных данных по двум сериям измерений / Лаб/	3	2	УК-1-У1, УК-1-В1 ОПК-2-У1, ОПК-2-В1	Л 3.1	
2.4	Проверка статистических гипотез по двум сериям измерений / Лаб/	3	2	УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1	Л 3.1	
2.5	Исследование линейной корреляции и построение уравнений линейной регрессии / Лаб/		5	УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1	Л 3.1	
2.6	Выполнение ДЗ №2, лабораторных работ/Ср/	3	20	УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 2.1, Л 3.1, Э1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы для текущего контроля успеваемости

1. Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей (УК-1-31, ОПК-2-32).
2. Классическое определение вероятности и его свойства (УК-1-31, ОПК-2-32).
3. Основные теоремы: сложения, умножения (УК-1-31, ОПК-2-32).
4. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса (УК-1-31, ОПК-2-32).
5. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа (УК-1-31, ОПК-2-32).
6. Случайные величины дискретного типа. Закон распределения (УК-1-31, ОПК-2-32).
7. Случайные величины непрерывного типа. Функция распределения вероятностей, плотность распределения вероятностей (УК-1-31, ОПК-2-32).
8. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана (УК-1-31, ОПК-2-32).
9. Нормальное распределение: определение, параметры, числовые характеристики (УК-1-31, ОПК-2-32).
10. Предмет и задачи математической статистики, основные понятия (УК-1-32, ОПК-2-31).
11. Способы отбора. Статистическое распределение выборки (УК-1-32, ОПК-2-31).
12. Эмпирическая функция распределения. Графическое представление выборки (УК-1-32, ОПК-2-31).
13. Статистические оценки параметров распределения, требования к ним (УК-1-32, ОПК-2-31).
14. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал (УК-1-32, ОПК-2-31).
15. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины (УК-1-32, ОПК-2-31).
16. Доверительные интервалы для оценки среднее квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины (УК-1-32, ОПК-2-31).
17. Статистическая гипотеза (УК-1-32, ОПК-2-31).
18. Критическая область, виды критических областей, их связь с видом конкурирующей гипотезы (УК-1-32, ОПК-2-31).
19. Гипотезы Фишера, Стьюдента, Пирсона (УК-1-32, ОПК-2-31).
20. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости (УК-1-32, ОПК-2-31).
21. Выборочные уравнения регрессии (УК-1-32, ОПК-2-31).

5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

Домашние работы:

Домашняя работа № 1 по разделу 1 (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).

Задание 1. По курсу предусмотрены домашние и лабораторные работы: Необходимо выбрать студенческий совет, состоящий из 5 человек. Среди кандидатов 6 первокурсников, 5 второкурсников и 9 третьекурсников. Найти вероятности следующих событий:

- а) в студсовет попадет 1 первокурсников, 1 второкурсников и 3 третьекурсников;
- б) хотя бы один первокурсник попадет в студсовет.

Задание 2. Три стрелка стреляют по мишени. Предполагается, что события попадания в мишень для стрелков независимы и вероятности попадания стрелков в мишень равны 0,4, 0,5, 0,6. Какова вероятность того, что:

- а) все три выстрела окажутся успешными;
- б) хотя бы один из трёх выстрелов окажется успешным;
- в) точно один выстрел окажется успешным, два неуспешными?

Задание 3. Вероятность того, что некий студент может сдать экзамен сессии на отлично равна 0,6. В сессию он должен сдать 4 экзамена. Найти вероятности того, что студент сдаст на отлично:

- а) 2 экзаменов;
- б) от 2 до 3 экзамена;
- в) хотя бы один экзамен;
- г) найти наиболее вероятное число экзаменов, сданных на отлично, и его вероятность.

Домашняя работа № 2 по разделу 1 (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).

Задание 1. Страховая компания выплачивает страховые суммы в связи с наступлением страхового случая в среднем по 10 договорам из ста. Пусть X – число таких договоров среди наудачу отобранных 5. Требуется:

- составить ряд распределения X ;
- вычислить математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение, моду;
- вычислить вероятность того, что число договоров, по которым будет произведена выплата, не менее 3.

Задание 2. Измерительный прибор работает без систематических ошибок (работа измерительного прибора без систематических ошибок означает, что $m_x = 0$). Известно, что вероятность ошибки измерения, превышающей по абсолютной величине 3, равна 0,05. Пусть случайная величина X — это величина ошибки измерения. Предполагая, что случайная величина X нормально распределена, найти

- приближенное значение дисперсии;
- вероятность того, что ошибка измерения не превысит 6;
- Вероятность того, что ошибка измерения изменяется от -1 до 5;

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 1 по разделу 2 (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).

Анализ выборочных данных по двум сериям измерений

1. Обработка результатов измерений

- Записать выборку объема n в виде группированного статистического ряда.
- Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.
- Построить гистограмму и полигон частот группированной выборки.

2. Точечные оценки параметров

- Найти оценку математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения для объединённых данных.

3. Интервальные оценки параметров

- Построить доверительные интервалы для полученных оценок при заданной доверительной вероятности (надежности) $P = 0,95$.

Лабораторная работа № 2 по разделу 2 (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).

Проверка статистических гипотез по двум сериям измерений

- Найти оценку математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения по каждой серии.
- Проверить гипотезу о равенстве дисперсий (критерий Фишера) при заданной доверительной вероятности (надежности) $P = 0,95$.
- Вычислить сводную оценку дисперсии.
- Проверить гипотезу о равенстве математических ожиданий (критерий Стьюдента) при заданной доверительной вероятности (надежности) $P = 0,95$.
- Проверить гипотезу о нормальном распределении объединённых данных двух выборок (критерий Пирсона) при заданной доверительной вероятности (надежности) $P = 0,95$. По всем гипотезам сделать выводы.

Лабораторная работа № 3 по разделу 2 (УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1).

Исследование линейной корреляции и построение уравнений линейной регрессии

- Заданы результаты N экспериментов, в каждом из которых измерялось значение величин X и Y . Требуется найти эмпирический коэффициент корреляции, уравнения эмпирических прямых регрессии и сделать вывод о силе и характере связи между X и Y .

2. Для этого необходимо рассчитать:

Оценку математического ожидания $\bar{x}, \bar{y}$ для каждой величины.

Оценку стандартного отклонения S_x, S_y .

Оценку ковариации $\tilde{K}_{xy}$.

Эмпирический коэффициент линейной корреляции r_{xy} .

Уравнения эмпирических прямых регрессии.

3. Построить поле корреляции.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Под ред. проф. Н.Ш. Кремера	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов	Библиотека СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004
Л 1.2	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика	Библиотека СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Высшая школа, 2009
Л 1.3	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики	Библиотека СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Высшая школа, 2005

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.	Задачи и упражнения по теории вероятностей	Библиотека СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Высшая школа, 2007

6.1.3 Методические разработки

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Долгополова Э.Э., Тамбыя Т.В.	Теория вероятностей и математическая статистика	Библиотека СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСИС», 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Открытое образование [Электронный ресурс]: Курсы ведущих вузов России. – Режим доступа: https://openedu.ru/ , свободный
----	---

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	Microsoft Windows
П 2	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И 1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
-----	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	Учебная аудитория Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 36 посадочных мест, - доска аудиторная, - компьютер, - мультимедиа-проектор, - экран.
7.2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Учебная аудитория № 305 Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся, - доска аудиторная, - компьютер для преподавателя, - компьютеры – 10 шт., - мультимедиа-проектор, - экран. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft Office. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Обучение проводится в один семестр и организуется в соответствии с настоящей программой. Для успешного освоения дисциплины необходимо: - прослушать и законспектировать лекционный курс; - отработать вычислительные навыки на практических занятиях; - самостоятельная работа включает следующие виды деятельности: - работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку лекционных материалов (конспекты, презентации) и учебной литературы; - поиск (подбор) и обзор научной и учебной литературы с использованием библиотечных и электронных образовательных ресурсов, источников информации в сети «Интернет» по изучаемой теме дисциплины; - выполнение индивидуальных и групповых заданий; - освоение материала, предусмотренного для самостоятельного изучения; - подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. Виды самостоятельной работы по курсу: а) по целям: подготовка к лекционным и семинарам, самостоятельной работе. б) по характеру работы: изучение литературы, конспектов лекций, написание информационных сообщений, подготовка презентаций, выполнение заданий и тестов. Зачет по предмету ставится по результатам работы в семестре после сдачи всех видов работ и собеседования с преподавателем. .	