

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

Год набора 2022г.  
В редакции 2024 г.

Программу составил:  
старший преподаватель  
Долгополова Эльвира Эрнстовна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО 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

Составлена на основании учебного плана 2022 года набора:

38.03.02 Менеджмент,

Профиль: Производственный менеджмент, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС»

20 июня 2023 г., протокол 5

27 июня 2024 г., протокол 16

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Высшая математика и информатика**

наименование кафедры

Протокол от «24» июня 2024 г. № 9.

Зав. кафедрой ВМиИ

аббревиатура наименования кафедры

«24» июня 2024 г. .

Руководитель ОПОП ВО

зав. кафедрой, кандидат экономических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.

«24» июня 2024 г



подпись

Е.Г. Кабулова

И.О. Фамилия

О.А. Новикова

И.О. Фамилия

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, в соответствии 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
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	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
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
	<b>Раздел 1. Теория вероятностей</b>	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	
	<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>	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: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> , 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 <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
-----	---

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1	<p><b>Учебная аудитория</b></p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели для преподавателя,</li> <li>- комплект мебели для обучающихся на 36 посадочных мест,</li> <li>- доска аудиторная,</li> <li>- компьютер,</li> <li>- мультимедиа-проектор,</li> <li>- экран.</li> </ul>
7.2	<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b></p> <p><b>Учебная аудитория № 305</b></p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели для преподавателя,</li> <li>- комплект мебели для обучающихся,</li> <li>- доска аудиторная,</li> <li>- компьютер для преподавателя,</li> <li>- компьютеры – 10 шт.,</li> <li>- мультимедиа-проектор,</li> <li>- экран.</li> </ul> <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Windows,</li> <li>- Microsoft Office.</li> </ul> <p>В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>

## 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.

.