

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
**СТИ НИТУ «МИСИС»**

Рабочая программа  
утверждена  
решением Ученого совета  
СТИ НИТУ «МИСИС»  
от «20» июня 2023 г.  
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины  
**Теория вероятностей и математическая статистика**

Закреплена за кафедрой	<b><u>Кафедра высшей математики и информатики</u></b>
Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Профиль	Бухгалтерский учёт, анализ и аудит
Квалификация	<b><u>Бакалавр</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b><u>3</u> ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану 108  
в том числе:

Формы контроля в семестрах:  
Зачёт 3

аудиторные занятия 51  
самостоятельная работа 57

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Семестр	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2020 г.  
В редакции 2023 г.

Программу составила:  
старший преподаватель  
Тамбыя Татьяна Владимировна

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  
38.03.01 Экономика (приказ от 02.12.2015г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2020 года

38.03.01 Экономика,

Профиль: Бухгалтерский учёт, анализ и аудит, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС»  
20 июня 2023 г., протокол 5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Высшая математика и информатика**

наименование кафедры

Протокол от « 22 » 05 2023 г. № 8 .

Зав. кафедрой ВМиИ

Е.Г. Кабулова

аббревиатура наименования кафедры

подпись

И.О. Фамилия

« 22 » 05 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО  
зав. кафедрой, кандидат экономических  
наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.

подпись

И.О. Фамилия

«30» мая 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
<p>Цель освоения дисциплины – формирование компетенций в соответствии с учебным планом, получение студентами базовых знаний и навыков в области теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Задачи дисциплины - научить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать недетерминированные (вероятностные) процессы и оценивать их статистическими методами;</li> <li>- оперировать основными понятиями качественного и численного анализа стохастических математических моделей;</li> <li>- пользоваться недетерминированными методами для построения и анализа математических моделей экономических процессов.</li> </ul>

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся:</b>
2.1.1	Математический анализ
2.2	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Эконометрика
2.2.2	Экономико-математические методы и модели

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
<b>УК-6.1 способность демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности</b>	
Знать:	УК-6.1-31 Знать основные методы исследования стохастических и вероятностных явлений
Уметь:	УК-6.1-У1 Уметь применять теоретико-вероятностные методы к решению задач
Владеть:	УК-6.1-В1 Владеть навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных понятиях, математических терминах из теории вероятностей
<b>ПК-2.1 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</b>	
Знать:	ПК-2.1-31 Знать основные приемы статистической обработки данных
Уметь:	ПК-2.1-У1 Уметь применять статистические методы к решению экономических задач
Владеть:	ПК-2.1-В1 Владеть навыками интерпретации статистических расчётов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Элементы теории вероятностей</b>					
1.1	Случайные события. Классическое определение вероятности. Правила сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Примеры законов распределения./Лек/	3	9	УК-6.1-31	Л1.1 Л 1.2 Л1.3	
1.2	Случайные события. Классическое определение вероятности. Правила	3	8	УК-6.1-У1 УК-6.1-В1	Л 1.1 Л1.3	

	сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Повторные независимые испытания. /Пр/					
1.3	Выполнение ДЗ (задачи 1-6). Подготовка к защите ДЗ. /Ср/	3	19	УК-6.1-У1 УК-6.1-В1	Л 3.1 Л1.3	
1.4	Функция и плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия. /Пр/	3	9	УК-6.1-У1 УК-6.1-В1	Л 1.1 Э1	
1.5	Выполнение ДЗ (задачи 7-9). Подготовка к защите ДЗ. /Ср/	3	19	УК-6.1-У1 УК-6.1-В1	Л 3.1 Л1.3	
	<b>Раздел 2. Элементы математической статистики</b>					
2.1	Основные определения, понятия и задачи математической статистики. Статистические оценки функций плотности и распределения случайной величины. Оценка числовых параметров выборки. Построение доверительных интервалов и проверка статистических гипотез. /Лек/	3	8	ПК-2.1-31	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л1.3	
2.2	Первичная обработка данных. Группировка. Построение гистограммы и полигона частот выборки. Точечное и интервальное оценивание с помощью MS Excel./Лаб/	3	6	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1	Л 2.1 Л 3.1	
2.3	Подготовка к защите ЛР №1. /Ср/	3	7	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1	Л 3.1	
2.4	Проверка статистических гипотез с помощью MS Excel./Лаб/	3	6	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1	Л 2.1 Л 3.1 Л1.3	
2.5	Подготовка к защите ЛР №2. /Ср/	3	6	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1	Л 3.1	
2.6	Исследование линейной корреляции с помощью MS Excel./Лаб/	3	5	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1	Л 2.1 Л 3.1	
2.7	Подготовка к защите ЛР №3. /Ср/	3	6	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1	Л 3.1	

<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ</b>
<b>5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену</b>
Экзамен не предусмотрен.
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине</b>
<b>Домашнее задание по теории вероятностей (УК-6.1-У1, УК-6.1-В1)</b>
1. Необходимо выбрать студенческий совет, состоящий из R человек. Среди кандидатов N первокурсников, M второкурсников и K третьекурсников. Найти вероятности следующих событий:

- а) в студсовет попадет  $n$  первокурсников,  $m$  второкурсников и  $k$  третьекурсников;  
 б) хотя бы один первокурсник попадет в студсовет.
2. Три стрелка стреляют по мишени. Предполагается, что события попадания в мишень для стрелков независимы и вероятности попадания стрелков в мишень равны  $P_1, P_2, P_3$ . 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?
3. Имеется три одинаковые коробки с коллекционными монетами. В первой коробке  $m_1$  российских и  $m_2$  канадских монет, во второй –  $n_1$  российских и  $n_2$  канадских, в третьей –  $r_1$  российских и  $r_2$  канадских. Наудачу выбирается коробка, и из нее вынимают две монеты.
- а) Найти вероятность, что они разные (российские и канадские).  
 б) Они оказались разными. Из какой коробки вероятнее всего они были извлечены?
4. Вероятность того, что некий студент может сдать экзамен сессии на отлично равна  $p$ . В сессию он должен сдать  $N$  экзаменов. Найти вероятности того, что студент сдаст на отлично:
- а)  $n$  экзаменов;  
 б) от  $n_1$  до  $n_2$  экзамена;  
 в) хотя бы один экзамен;  
 г) найти наиболее вероятное число экзаменов, сданных на отлично, и его вероятность.
5. Вероятность изготовления бракованной детали равна  $p$ . Определить вероятность того, что из  $N$  деталей число бракованных составит:
- а)  $n$  деталей;  
 б) хотя бы две.
6. Вероятность своевременного выполнения заказа цехами службы быта равна  $p$ . Найти вероятность того, что из  $N$  заказов будет выполнено в срок:
- а)  $n_1$  заказов;  
 б) от  $n_1$  до  $n_2$  заказов.
7. Страховая компания выплачивает страховые суммы в связи с наступлением страхового случая в среднем по  $\mu$  договоров из ста. Пусть  $X$  – число таких договоров среди наудачу отобранных  $n$ . Требуется:
- а) составить ряд распределения  $X$ ;  
 б) вычислить математическое ожидание, дисперсию, среднееквадратическое отклонение, моду;  
 в) вычислить вероятность того, что число договоров, по которым будет произведена выплата, не менее  $m$ .
8. Плотность распределения случайной величины  $X$  на промежутке  $[z_1; z_2]$  имеет вид  $f(x) = A \cdot |x - z_3|$ , для  $x \in [z_1; z_2]$   $f(x) = 0$ . Требуется:
- а) найти значение  $A$ ;  
 б) указать плотность распределения, функцию распределения и построить их графики;  
 в) вычислить математическое ожидание  $m_x$ , дисперсию  $D_x$ , моду, медиану, среднееквадратическое отклонение  $\sigma_x$  случайной величины  $X$ ;  
 г) найти вероятность  $P(|X - m_x| < \sigma_x)$ .
9. 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  $\Delta$ , равна  $p$ . Пусть случайная величина  $X$  — это величина ошибки измерения. Предполагая, что случайная величина  $X$  нормально распределена, найти
- а) приближенное значение дисперсии;  
 б) вероятность того, что ошибка измерения не превысит  $\varepsilon$ ;  
 в) Вероятность того, что ошибка измерения изменяется от  $\alpha$  до  $\beta$ ;

### Вопросы для защиты ДЗ (УК-6.1-31)

1. Основные формулы комбинаторики и элементы теории множеств.
2. Классическое определение вероятности и его свойства.
3. Теорема сложения вероятностей событий.
4. Произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
5. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
6. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса.
7. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли, Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа.
8. Случайные величины дискретного типа. Закон распределения, примеры (биномиальное распределение, распределение Пуассона).
9. Случайные величины непрерывного типа. Функция распределения вероятностей, ее свойства, графическое изображение. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства.
10. Числовые характеристики случайной величины дискретного и непрерывного типа. Их свойства.

### Лабораторная работа №1 (ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1)

#### Первичная обработка результатов эксперимента

##### 1. Обработка результатов измерений

- Записать выборку объема  $n = n_1 + n_2$  в виде вариационного ряда.
- Найти  $X_{\min}, X_{\max}$ , размах выборки.
- Найти моду и медиану вариационного ряда.
- Записать выборку объема  $n = n_1 + n_2$  в виде группированного статистического ряда. Для этого интервал, содержащий все элементы выборки, разбить на  $k \approx 1 + \log_2 n$  непересекающихся интервалов. Вычислить частоты.
- 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 (ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1)

#### Проверка статистических гипотез

- 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 объединенных данных двух выборок (критерий Пирсона) при заданной доверительной вероятности (надежности)  $P = 0,95$ .
- По всем гипотезам сделать выводы.

При выполнении работы рекомендуется принять следующие обозначения:

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$  – оценка математического ожидания по 1-й и 2-й сериям;

$S_1, S_2$  – оценка среднеквадратического отклонения по 1-й и 2-й сериям;

$S_{св.}^2$  – сводная оценка дисперсии;

$F^*$  – эмпирическое значение критерия Фишера;

$T^*$  – эмпирическое значение критерия Стьюдента;

$P_i$  – вероятности теоретического распределения;

$\chi^2$  – эмпирическое значение критерия Пирсона.

### Лабораторная работа №3 (ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1)

#### Исследование линейной корреляции

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  $Y$ .

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.
- Построить поле корреляции.
- Проверить гипотезу о значимости коэффициента линейной корреляции  $r_{xy}$  с доверительной вероятностью 0,95.

#### Вопросы для защиты ЛР (ПК-2.1-31)

1. Нормальное распределение: определение, параметры, числовые характеристики.
2. Предмет и задачи математической статистики, основные понятия. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд, статистический ряд.
3. Эмпирическая функция распределения. Графическое представление выборки.
4. Статистические оценки параметров распределения, требования к ним. Генеральная и выборочная дисперсия.
5. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.
6. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки, появляющиеся при проверках статистических гипотез.
7. Выборочные уравнения линейной регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Значимость линейной корреляции.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена

Экзамен не предусмотрен.

### 5.4 Методика оценки результатов обучения по дисциплине

#### Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

По курсу предусмотрен зачет. Зачет проставляется на основе выполнения и защиты домашних заданий

Оценка «зачет» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов.

Оценка «незачет» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «неявка» – обучающийся на зачет не явился.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Кремер Н.Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004
Л 1.2	Е.С. Кочетков,	Теория вероятностей и математ	НТБ СТИ НИТУ	М.: ФОРУМ,

	С.О.Смерчинская, В.В. Соколов	ическая статистика. Учебник.	«МИСИС»	ИНФРА-М, 2017
Л1.3	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика	Библиотека СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Высшая школа, 2009
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
6.1.2 Дополнительная литература				
Л 2.1	Лисьев, В.П.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие	Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90420">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90420</a>	Евразийский открытый институт, 2010
6.1.3 Методические материалы				
Л 3.1	Долгополова Э.Э. Тамбыя Т.В.	Теория вероятностей и математическая статистика. (Учебное пособие)	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СТИ НИТУ МИСИС, 2020
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Колемаев В.А., Калинина В.Н.— Электрон. текстовые данные. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71075.html">http://www.iprbookshop.ru/71075.html</a> . - ЭБС «IPRbooks»			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	MicrosoftWindows			
П 2	MicrosoftOffice			
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>			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>	
7.1	<b>Учебная аудитория</b> <b>Для лекционных и практических занятий</b> Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели для преподавателя,</li> <li>- комплект мебели для обучающихся,</li> <li>- доска магнитно-маркерная,</li> <li>- компьютер,</li> <li>- мультимедиа-проектор,</li> <li>- экран.</li> </ul>
7.2	<b>Учебная аудитория</b> <b>«Лаборатория информационных технологий в экономике»</b> <b>Для проведения лабораторных работ</b> Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели для преподавателя,</li> <li>- комплект мебели для обучающихся,</li> <li>- доска магнитно-маркерная,</li> <li>- компьютеры – 10 шт.</li> </ul>
7.3	<b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b> <b>Учебная аудитория № 305</b> Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: <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>- MicrosoftWindows,</li> <li>- MicrosoftOffice.</li> </ul> <p>В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>
--	---

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	
	<p>Лекционные занятия нацелены на изучение студентами общих вопросов теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Практические занятия нацелены на получение навыков стандартных приемов решения практических задач.</p> <p>Лабораторные занятия нацелены на использование прикладных программных средств для выполнения предусмотренных РП лабораторных работ.</p> <p>Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе и регулярной сдаче всех контрольных мероприятий, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.</p>

