

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дипломатическая академия Министерства иностранных дел  
Российской Федерации»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) подготовки Внешнеэкономическая деятельность

Формы обучения: очная

Квалификация выпускника: Бакалавр

Объем дисциплины (модуля):

в зачетных единицах: 3 з.е.

в академических часах: 108 ак.ч.

Фаркова Н.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Рабочая программа дисциплины. – Москва: Дипломатическая академия МИД России, 2025 г.

Рабочая программа по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) программы «Внешнеэкономическая деятельность» составлена Фарковой Н.А. в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования от 12.08.2020 г. № 954; профессионального стандарта 08.022 «Статистик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08 сентября 2015 г. № 605н; профессионального стандарта 08.039 «Специалист по внешнеэкономической деятельности», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 июня 2019 г. № 409н.

Руководитель ОПОП

Директор библиотеки

Рыбинец А.Г.

Толкачева Ю.В.

Рабочая программа:

**обсуждена и рекомендована** к утверждению решением кафедры  
от 25.02.2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

Мировой экономики

**рекомендована** Учебно-методическим советом

от 20.03.2025 г., протокол № 6

Председатель УМС

**одобрена** Ученым Советом Академии 26.03.2025 г.,

Ткаченко М.Ф.

(УМС) Академии

Ткаченко М.Ф.

протокол № 4

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются общематематическая подготовка бакалавров, необходимая для освоения математических и статистических методов в управлении и экономике, подготовка к изучению дисциплин *Эконометрика* и *Статистика*, и воспитание у бакалавров навыков логического мышления и формального обоснования принимаемых решений.

### **Задачами дисциплины являются:**

- ознакомить студентов с теоретическими положениями теории вероятностей и ее применения для моделирования и исследования экономических процессов;
- научить собирать, регистрировать и проводить первичную обработку статистическую информацию; записывать распределения и находить характеристики случайных величин; рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения экономических задач; использовать методологию анализа и интерпретации данных для решения профессиональных задач
- приобрести практические навыки вероятностного анализа данных экономических и социальных исследований, вычисления их основных характеристик;
- сформировать навыки проведения математических расчетов с использованием современных компьютерных технологий;
- изучить методики представления результатов исследований в наглядной графической форме.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: *УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1., ОПК-2.2., ОПК – 2.3.*

| №<br>п/п | Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)                                                                                    | Код и формулировка индикатора компетенции                                                                    | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <i>УК 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i> | <i>УК 1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи</i> | <i>Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода;<br/>Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода;<br/>Умеет осуществлять поиск</i> |

|   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                      | необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|   |                                                                                                                                      | УК 1.2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации                            | Знает критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи<br>Умеет осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи.<br>Умеет отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации<br>Умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки |
| 2 | ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | ОПК-2.1. Владеет современными методами экономического анализа, математической статистики и эконометрики для решения теоретических и прикладных задач | Знает методы экономического анализа, математической статистики и эконометрики<br>Умеет применять методы экономического анализа, математической статистики и эконометрики для решения теоретических и прикладных задач                                                                                                                                                                                                              |
|   |                                                                                                                                      | ОПК-2.2. Работает с национальными и международными базами данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах         | Знает национальные и международные базы данных<br>Умеет использовать национальные и международные базы данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах                                                                                                                                                                                                                                          |
|   |                                                                                                                                      | ОПК-2.3. Обрабатывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы                                                         | Знает методы сбора и обработки статистической информации<br>Умеет получать обоснованные выводы из статистической информации                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины и виды учебной работы в академических часах с выделением объема контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся

## Очная форма обучения\*

| Виды учебной деятельности                                                                                       | Всего    | По семестрам |   |         |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|---|---------|---|---|---|---|---|
|                                                                                                                 |          | 1            | 2 | 3       | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем***:                                                           | 30,5     |              |   | 30,5    |   |   |   |   |   |
| Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:                                                                   | 30       |              |   | 30      |   |   |   |   |   |
| • занятия лекционного типа                                                                                      | 16       |              |   | 16      |   |   |   |   |   |
| • занятия семинарского типа:                                                                                    | 14       |              |   | 14      |   |   |   |   |   |
| практические занятия                                                                                            |          |              |   |         |   |   |   |   |   |
| лабораторные занятия                                                                                            | -        |              |   | -       |   |   |   |   |   |
| в том числе занятия в интерактивных формах                                                                      |          |              |   |         |   |   |   |   |   |
| в том числе занятия в форме практической подготовки                                                             | 14       |              |   | 14      |   |   |   |   |   |
| Контактные часы на аттестацию в период экзаменационных сессий                                                   | 0,5      |              |   | 0,5     |   |   |   |   |   |
| 2. Самостоятельная работа студентов****, всего                                                                  | 77,5     |              |   | 77,5    |   |   |   |   |   |
| • курсовая работа (проект)                                                                                      | -        |              |   | -       |   |   |   |   |   |
| • др. формы самостоятельной работы:                                                                             | 77,5     |              |   | 77,5    |   |   |   |   |   |
| – освоение рекомендованных основной и дополнительной учебной литературы                                         | 11       |              |   | 11      |   |   |   |   |   |
| -изучение образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.) | 10       |              |   | 10      |   |   |   |   |   |
| - подготовка к устному опросу                                                                                   | 10       |              |   | 10      |   |   |   |   |   |
| - выполнение практического задания                                                                              | 20       |              |   | 20      |   |   |   |   |   |
| – подготовка к экзамену                                                                                         | 26,5     |              |   |         |   |   |   |   |   |
| 3.Промежуточная аттестация:                                                                                     | экзамен  |              |   | экзамен |   |   |   |   |   |
| ИТОГО:                                                                                                          | Ак.часов |              |   | 108     |   |   |   |   |   |
| Общая трудоемкость                                                                                              | зач. ед. |              |   | 3       |   |   |   |   |   |

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. События и вероятности.

##### Тема 1. Классификация событий. Классическое определение вероятности.

Событие. Случайные события как подмножества множества простейших исходов. Основные понятия алгебры событий. Классификация событий и действия над ними. Классическое определение вероятности. Вероятность события. Свойства вероятности. Геометрическое определение вероятности.

##### Тема 2. Повторные независимые испытания

Повторение испытаний. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения и следствия из нее. Сложение и умножение вероятностей. Противоположные события.

Теорема полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Теорема Пуассона.

## **Раздел 2. Случайные величины**

**Тема 3. Дискретные случайные величины.** Дискретные случайные величины, функции от них. Математическое ожидание, его свойства. Дисперсия, ее свойства. Среднее квадратичное, его свойства

**Тема 4. Непрерывные случайные величины.** Определение непрерывных случайных величин. Интегральная функция распределения, ее свойства. Плотность и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия для непрерывных случайных величин.

**Тема 5. Законы распределения случайной величины.** Биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение. Равномерное распределение, экспоненциальное распределение. Нормальное распределение. Распределение Стьюдента, Фишера, Пирсона,  $\chi^2$

**Тема 6. Многомерные случайные величины.** Понятие о многомерной случайной величине и законе ее распределения. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины и ее свойства. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной

**Тема 7. Закон больших чисел.** Теорема Чебышева. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева, ее применение в физических экспериментах. Теорема Бернулли.

## **Раздел 3. Математическая статистика**

**Тема 8. Элементы математической статистики.**

Элементы математической статистики. Выборка. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики выборки. Характеристики среднего и разброса выборки. Оценки параметров теоретического закона распределения. Точечные оценки параметров. Методы моментов и наибольшего правдоподобия. Свойства оценок. Интервальные оценки. Доверительный интервал.

**Тема 9. Статистическая проверка гипотез.**

Понятие статистической гипотезы. Критерий. Критерии принятия гипотезы. Ошибки I и II рода. Область принятия гипотезы, критическая область. Проверка гипотез о виде распределения (критерий  $\chi^2$ ). Проверка гипотез о параметрах закона распределения (критерии Стьюдента и Фишера). Непараметрические критерии

**Тема 10. Элементы теории корреляций.**

Понятие корреляционной зависимости. Основные задачи теории корреляции: выбор связи, оценка тесноты и существенности связи. Коэффициент корреляции. Линейная парная регрессия. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии.

### *Очная форма обучения*

| № | Раздел дисциплины, тема                               | Занятия лекционного типа | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |
|---|-------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
|   |                                                       | ак.час.                  | ак.час.              | ак.час.             | ак.час.                |
| 1 | Раздел 1. Тема 1. Классификация событий. Классическое | 2                        |                      |                     | 3                      |

|              |                                                           |           |           |  |           |
|--------------|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------|--|-----------|
|              | определение вероятности.                                  |           |           |  |           |
| 2            | Раздел 1. Тема 2. Повторные независимые события.          |           | 2         |  | 4         |
| 3            | Раздел 2. Тема 3. Дискретные случайные величины,          | 2         | 2         |  | 4         |
| 4            | Раздел 2. Тема 4. Непрерывных случайных величин           | 2         |           |  | 4         |
| 5            | Раздел 2. Тема 5. Законы распределения случайные величины | 2         | 2         |  | 4         |
| 6            | Раздел 2. Тема 6. Многомерные случайные величины          | 2         | 2         |  | 6         |
| 7            | Раздел 2. Тема 7. Закон больших чисел                     | 2         | 2         |  | 6         |
| 8            | Раздел 3. Тема 8. Элементы математической статистики      | 2         | 2         |  | 7         |
| 9            | Раздел 3. Тема 9. Статистическая проверка гипотез.        | 2         |           |  | 7         |
| 10           | Раздел 3. Тема 10. Элементы теории корреляций             |           | 2         |  | 6         |
| <b>ИТОГО</b> |                                                           | <b>16</b> | <b>14</b> |  | <b>51</b> |

#### 4.2. Самостоятельное изучение обучающимися разделов дисциплины *Очная форма обучения*

| <b>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>                      | <b>Формы самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>Оценочное средство для проверки выполнения самостоятельной работы</b>                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1.<br>Случайные события.<br>Комбинаторика.<br>Относительная частота | – освоение рекомендованных основной и дополнительной учебной литературы<br>-изучение образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.)<br>- подготовка к устному опросу<br>- выполнение практического задания | Обсуждение ответов на вопросы по теме и практического задания.<br><br>Контрольная работа |
| Раздел 2.<br>Случайные величины.<br>Асимптотические теоремы                | – освоение рекомендованных основной и дополнительной учебной литературы<br>-изучение образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.)<br>- подготовка к устному опросу<br>- выполнение практического задания | Обсуждение ответов на вопросы по теме и практического задания.<br><br>Контрольная работа |
| Раздел 2. Плотность распределения вероятностей                             | – освоение рекомендованных основной и дополнительной учебной литературы<br>-изучение образовательных ресурсов                                                                                                                                                     | Обсуждение ответов на вопросы по теме и практического задания.                           |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| двумерной случайной величины и ее свойства                                                        | (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.)<br>- подготовка к устному опросу<br>- выполнение практического задания                                                                                                               | Контрольная работа                                                                       |
| Раздел 3.<br>Статистическое оценивание.<br>Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии. | – освоение рекомендованных основной и дополнительной учебной литературы<br>-изучение образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.)<br>- подготовка к устному опросу<br>- выполнение практического задания | Обсуждение ответов на вопросы по теме и практического задания.<br><br>Контрольная работа |

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины *Теория вероятностей и математическая статистика* – закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекционных и семинарских занятий и формирование навыков в соответствии с требованиями, определенными в ходе занятий семинарского типа.

Самостоятельная работа студента в процессе изучения дисциплины включает:

- освоение рекомендованных преподавателем и методическими указаниями по данной дисциплине материалов и рекомендованной основной и дополнительной учебной литературы;
- изучение образовательных ресурсов;
- выполнение практических заданий;
- подготовка к экзамену.

Подробная информация о видах самостоятельной работы и оценочных средствах для проверки выполнения самостоятельной работы приведена в Методических рекомендациях по самостоятельной работе обучающихся.

## **5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

Образцы заданий текущего контроля и промежуточной аттестации Фонда оценочных средств (ФОС) представлены в Приложении к Рабочей программе дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» (РПД). В полном объеме ФОС хранится в печатном виде на кафедре, за которой закреплена дисциплина.

## **6. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **6.1 Основная литература**

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2025. - 479 с. - ISBN 978-5-534-00211-9. - URL: <https://urait.ru/bcode/559584> (дата обращения:

20.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.

2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 538 с. - ISBN 978-5-534-10004-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/565694> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.
3. Малугин, В. А. Математическая статистика : учебник для вузов / В. А. Малугин. - Москва : Юрайт, 2025. - 218 с. - ISBN 978-5-534-06965-5. - URL: <https://urait.ru/bcode/563990> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

1. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов : учебник для вузов / В. Л. Ключин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 412 с. - ISBN 978-5-534-08689-8. - URL: <https://urait.ru/bcode/559797> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.
2. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 425 с. - ISBN 978-5-534-18264-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/559763> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.
3. Прохоров, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Прохоров, Л. С. Пономаренко. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 219 с. - ISBN 978-5-534-20239-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/557837> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики : официальный сайт. - Москва. - URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 20.01.2025). - Текст : электронный.
2. Центральный банк Российской Федерации : официальный сайт. - Москва. - URL: <http://www.cbr.ru> (дата обращения: 20.01.2025). - Текст : электронный.

3. Министерство финансов Российской Федерации : официальный сайт. - Москва. - URL: <https://minfin.gov.ru/ru/> (дата обращения: 20.01.2025). - Текст : электронный.

## 7.2. Информационно-справочные системы

-Справочно-правовые системы «Консультант плюс» - [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).

-Справочно-правовые системы «Гарант» - [www.garant.ru](http://www.garant.ru).

## 7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства.

Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

-Microsoft Office - 2016 PRO (Полный комплект программ: Access, Excel, PowerPoint, Word и т.д);

-Программное обеспечение электронного ресурса сайта Дипломатической Академии МИД России, включая ЭБС; 1С: Университет ПРОФ (в т.ч., личный кабинет обучающихся и профессорско-преподавательского состава);

-Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» версия 3.3 (отечественное ПО);

-Электронная библиотека Дипломатической Академии МИД России на платформе «МегаПро» - [https://elib.dipacademy.ru/MegaPro/Web](https://elib.dipacademy.ru/MegaPro/Web;);

-ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com/>;

-Справочно-информационная полнотекстовая база периодических изданий «East View» - <http://dlib.eastview.com>;

-ЭБС «Университетская библиотека - online» - <http://biblioclub.ru>;

-ЭБС «Юрайт» - <http://www.urait.ru>;

-ЭБС «Book.ru» - <https://www.book.ru/>;

-ЭБС «Znaniy.com» - <http://znaniy.com/>;

-ЭБС «IPR SMART» - <http://www.iprbookshop.ru>;

-7-Zip (свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных) (отечественное ПО);

-AIMP Бесплатный аудио проигрыватель (лицензия бесплатного программного обеспечения) (отечественное ПО);

-Foxit Reader (Бесплатное прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (лицензия бесплатного программного обеспечения);

-Система видеоконференц связи BigBlueButton (<https://bbb.dipacademy.ru>) (свободно распространяемое программное обеспечение).

-Система видеоконференц связи «Контур.Талк» (отечественное ПО);

- Система видеоконференц связи МТС.Линк (отечественное ПО).

Каждый обучающийся в течение всего обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе

и электронной информационно-образовательной среде.

## **8. Описание материально–технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Дисциплина *Теория вероятностей и математическая статистика* обеспечена:

учебной аудиторией для проведения занятий лекционного типа, оборудованной мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

учебной аудиторией для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: столы, стулья, доска аудиторная меловая либо интерактивная, а также презентационная техника.

Учебные аудитории соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам, укомплектованы учебной мебелью.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, обеспечивающей доступ к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде Академии.

## **Обновление рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Теория вероятностей и математическая статистика**

Наименование раздела рабочей программы дисциплины (модуля), в который  
внесены изменения

(измененное содержание раздела)

Наименование раздела рабочей программы дисциплины (модуля), в который  
внесены изменения

(измененное содержание раздела)

Наименование раздела рабочей программы дисциплины (модуля), в который  
внесены изменения

(измененное содержание раздела)

Рабочая программа дисциплины Теория вероятностей и математическая  
статистика

обновлена, рассмотрена и одобрена на 2025/2026 учебный год на заседании  
кафедры мировой экономики от \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_\_\_.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Дипломатическая академия Министерства иностранных дел  
Российской Федерации»**

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по  
дисциплине (модулю)**

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Направление подготовки 38.03.01. Экономика

Направленность (профиль) подготовки Внешнеэкономическая деятельность

Формы обучения: очная

Квалификация выпускника: Бакалавр

**Цель фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) (далее ФОС)** - установление соответствия уровня сформированности компетенций обучающегося, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки и ОПОП ВО.

**Задачи ФОС:**

- контроль и управление достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора компетенций выпускников;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных;
- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков, определенных в ФГОС ВО и ОПОП ВО;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Академии.

**Оценочные материалы разрабатываются с учетом следующих принципов:**

- актуальность (соответствие действующим нормативным правовым актам, отраслевым регламентам, ГОСТ (ам) и т.д.);
- адекватность (ориентированность на цели и задачи ОПОП, дисциплины (модуля), практик, НИР, их содержание);
- валидность (возможность использования для «измерения» сформированности компетенций с целью получения объективных результатов);
- точность и однозначность формулировок (недопущение двусмысленного толкования содержания задания);
- достаточность (обеспечение наличия многовариантности заданий);
- наличие разнообразия методов и форм.

**1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

Рабочей программой дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрено формирование следующих компетенций: УК-1.1, УК-1.2, ОПК-2.1., ОПК-2.2., ОПК – 2.3.

**2. Показатели и критерии оценивания контролируемой компетенции на различных этапах формирования, описание шкал оценивания**

### Применение оценочных средств на этапах формирования компетенций

| Код и наименование формируемой компетенции                                                                                           | Код и формулировка индикатора достижения формируемой компетенции                                                          | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Наименование контролируемых разделов и тем дисциплины | Наименование оценочного средства    |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                      |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       | контрольная точка текущего контроля | промежуточная аттестация     |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК 1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи                     | Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода;<br>Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода;<br>Умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации.                                                                                     | Тема 1- 10                                            | Контрольная работа по темам 1-3     | Вопросы и задачи для экзамен |
|                                                                                                                                      | УК 1.2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации | Знает критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи<br>Умеет осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи.<br>Умеет отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации<br>Умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки | Тема 1-10                                             |                                     |                              |

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                       |            |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|--|
| ОПК-2 Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности | ОПК-2.1. Владеет современными методами экономического анализа, математической статистики и эконометрики для решения теоретических и прикладных задач | Знает методы экономического анализа, математической статистики и эконометрики<br>Умеет применять методы экономического анализа, математической статистики и эконометрики для решения теоретических и прикладных задач | Тема 5- 10 |  |  |
|                                                                                                                                       | ОПК-2.2 Работает с национальными и международными базами данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах          | Знает национальные и международные базы данных<br>Умеет использовать национальные и международные базы данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах                             | Тема 4-10  |  |  |
|                                                                                                                                       | ОПК-2.3. Обработывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы                                                         | Знает методы сбора и обработки статистической информации<br>Умеет получать обоснованные выводы из статистической информации                                                                                           | Тема 3-10  |  |  |

### **3. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (индикаторов достижения компетенций), характеризующих результаты обучения в процессе освоения дисциплины и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Текущий контроль по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится не более 1 раза за период освоения общественных дисциплин.

Оценочные средства по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» состоят из устных опросов, заданий к практическим занятиям, четырех контрольных работ.

#### **3.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

##### **Раздел 1. События и вероятности**

##### **Тема 2. Основные понятия и теоремы теории вероятностей**

**Устный опрос.** Вопросы для подготовки к устному опросу.

1. Пространство элементарных исходов.
2. События, операции над ними. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятностная модель.

**Задания по подготовке к практическому занятию.**

1. Докажите формулы, применяя диаграммы Эйлера-Венна,  $A + B = A + \bar{A}B$ ,  $A + B = AB + \bar{A}B + A\bar{B}$ .
2. Абонент забыл последние три цифры номера телефона и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наудачу. Найдите вероятность того, что набраны нужные цифры.
3. В урне лежат 4 белых и 6 чёрных шаров. Наугад один за другим вынимают 2 шара (без возвращения). Какова вероятность того, что оба вынутых шара – белые?
4. В первой урне 8 чёрных и 9 белых шаров, во второй – 2 чёрных и 2 белых. Из одной из урн наугад достали шар. Найдите вероятность того, что этот шар – чёрный.

##### **Повторные независимые испытания**

1. Условная вероятность.
2. Независимость событий.
3. Теорема умножения и следствия из нее.
4. Сложение и умножение вероятностей.
5. Противоположные события
6. Теорема полной вероятности.
7. Формула Байеса.
8. Формула Бернулли.

### Задания по подготовке к практическому занятию.

1. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найдите вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.
2. Партия деталей изготовлена двумя заводами. Первый завод поставил 30% деталей. Второй – 70 %. Вероятность брака на первом заводе равна 0,004, на втором – 0,003. а) Найдите вероятность брака партии. б). Из партии наудачу взята одна деталь, оказавшаяся бракованной. Найдите вероятность того, что она изготовлена первым заводом.
3. Найдите вероятность того, что событие  $A$  произошло не менее 3-х раз в 4-х независимых испытаниях, если вероятность появления события  $A$  в одном испытании равна 0,4.
4. Монетку бросают 7 раз. Найдите вероятность того, что ровно 4 раза выпадет «орёл».
5. Вероятность "сбоя" в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,11. Поступило 100 вызовов. Определите вероятность трех "сбоев".

### Контрольная работа 1. (5 баллов)

1. В базовом лагере альпинистов проживают 6 мужчин и 4 женщины. Для восхождения по жребью выбрано 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных для восхождения туристов окажутся 3 женщины и 4 мужчины.
2. На складе находятся 15 ремонтных комплекта для двигателя, помещенного в закрытые ящики. Пять комплектов не полных. Со склада отпускается одновременно 3 ящика с ремонтными комплектами. а) Какова вероятность того, что среди трех комплектов один не полный? б) Со склада в два приема забираются три ящики с оборудованием. В первый раз вывозится один ящик. При его вскрытии оказывается, что в нем находится неполный комплект. Во второй раз вывозится два ящика. В них оказываются полные комплекты. Какова вероятность этого составного события?

### Критерии оценивания контрольной работы 1

| Критерии оценки (макс.5 баллов): |                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 5 балла                          | Проявлено понимание темы, решения оформлены в соответствии |

|           |                                                                                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
|           | с требованиями, допускаются незначительные ошибки в вычислениях                |
| 4 балла   | Проявлено понимание темы, владение методами решений. Выполнено до 80% задания. |
| 3 балла   | Выполнено до 60 % задания.                                                     |
| 1-2 балла | Выполнено менее 30% задания.                                                   |
| 0 баллов  | Не выполнено ни одно задание.                                                  |

## Раздел 2. Случайные величины.

### Тема 3. Дискретные случайной величины.

#### Непрерывные случайной величины

1. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Закон распределения. Функция распределения.
3. Интегральная и дифференциальная функции распределения
4. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание случайной величины, дисперсия случайной величины, среднее квадратическое отклонение

#### Задания по подготовке к практическому занятию.

1. Дискретная случайная величины принимает значения 1, 2, 3 соответственно с вероятностями  $1/2, 1/3, 1/6$ . Найти  $m_X, D_X, \sigma_X$ .
2. Плотность вероятности случайной величины  $X$  задана формулой

$$y = \begin{cases} A(x-3)^2, & x \in [0; 2]; \\ 0, & x \notin [0; 2]. \end{cases}$$

Найдите: а) коэффициент  $A$ ; б) функцию распределения; в)  $m_X$ ; г)  $D_X$ ; д)  $MeX$ ; е)  $P(X \in [0; 1])$ .

3. Пусть функция распределения случайной величины  $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 0,5x^3, & 0 < x \leq 1; \\ 1, & x > 1. \end{cases}$

Найдите вероятность попадания значения случайной величины в интервал  $[1/2; 1]$

#### Контрольная работа 2. (5 балла)

1. Производится стрельба из винтовки. В распоряжении стрелка 3 патрона. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле 0.6. Выполнение упражнения заканчивается после 1-го попадания или 3-х промахов. Составить закон распределения числа израсходованных патронов. Определить величину математического ожидания числа попаданий в мишень. (2 балла)

2. На бензозаправочную станцию поставляется топливо с трех баз. В каждый момент времени на базе находится топливо, поставленное только с одной базы. Объем поставленного топлива с каждой базы относятся как  $2\sqrt{3}\sqrt{5}$ . Вероятность поставки бракованного топлива с первой базы 0,1, со второй 0,2, с третьей 0,3. Какова вероятность поставки бракованного топлива? На бензозаправочную станцию поставлено бракованное топливо. Какова вероятность, что оно поставлено с первой базы. (3 балла)

### Критерии оценивания контрольной работы 2

| Критерии оценки (макс.5 баллов): |                                                                                                                            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 балла                          | Проявлено понимание темы, решения оформлены в соответствии с требованиями, допускаются незначительные ошибки в вычислениях |
| 4 балла                          | Проявлено понимание темы, владение методами решений. Выполнено до 80% задания.                                             |
| 3 балла                          | Выполнено до 60 % задания.                                                                                                 |
| 1-2 балла                        | Выполнено менее 30% задания.                                                                                               |
| 0 баллов                         | Не выполнено ни одно задание.                                                                                              |

### Тема 5. Законы распределения случайных величин.

1. Биномиальное распределение и его параметры.
2. Распределение Пуассона и его параметры
3. Равномерное распределение и его параметры
4. Нормальное распределение и его параметры
5. Показательное распределение и его параметры

#### Задания по подготовке к практическому занятию.

1. Случайные величины  $X$  и  $Y$  независимы и

распределены по нормальному закону с плотностями  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{6\pi}} e^{-\frac{(x+5)^2}{6}}$ ,

$f(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(y-4)^2}{2}}$ . Найдите  $M[7X - 35Y + 5XY + 2]$ .

**Текущий контроль** по дисциплине проводится 1 раза за период освоения дисциплины. В качестве оценочного средства для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине используется: **контрольная работа 3**

### Тема 6. Многомерные случайные величины

1. Двумерная случайная величина. Корреляция.

### Тема 7. Закон больших чисел

2. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

### Задания по подготовке к практическому занятию.

1. Дано распределение двумерного случайного вектора  $(\xi, \eta)$  с дискретными компонентами. Требуется:

- а) Найти одномерные распределения случайных величин  $\xi$  и  $\eta$ , их математические ожидания  $M_\xi$ ,  $M_\eta$  и дисперсии  $D_\xi$ ,  $D_\eta$ ;
- б) Доказать независимость случайных величин  $\xi$  и  $\eta$ . Вычислить непосредственно их корреляционный момент  $K_{\xi\eta}$ .

**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ** по дисциплине проводится 1 раза за период освоения дисциплины. В качестве оценочного средства для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине используется: **контрольная работа 3**

### Контрольная работа 3. – 10 баллов.

**Задача 1.** (Тема 5. Законы распределения случайные величины) – всего 4 балла.

Независимые случайные величины  $X_i$  распределены равномерно на отрезке  $[0, 1]$ . Найти

- а) оценку закона распределения случайной величины  $Y = \sum_{i=1}^{100} X_i$  в виде функции плотности (2 балла)
- б) вероятность того, что  $55 < Y < 70$ . (2 балла)

**Задача 2.** (Тема 6. Многомерные случайные величины) - всего 4 балла.

Двумерный случайный вектор  $(X, Y)$  задан законом распределения

|     | X=1  | X=2  | X=3  |
|-----|------|------|------|
| Y=1 | 0.12 | 0.23 | 0.17 |
| Y=2 | 0.15 | 0.2  | 0.13 |

Событие  $A = \{X = 2\}$ , событие  $B = \{X + Y = 3\}$ . Какова вероятность события  $A+B$ ? (2 балла)

**Задача 3** (Тема 7. Закон больших чисел) - всего 2 балла.

3.1. Среднее квадратическое отклонение каждой из 2500 независимых случайных величин не превосходит 3. Оценить вероятность того, что абсолютная величина отклонения средней арифметической этих случайных величин от средней арифметической их математических ожиданий не превзойдет 0,3.

### Критерии оценивания контрольной работы 3

| Критерии оценки (макс.10 баллов): |                                                                                                                           |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9-10 баллов                       | Проявлено понимание темы, решения оформлены в соответствии с требованиями, допускаются незначительные ошибки в вычислении |
| 7-8 балла                         | Проявлено понимание темы, владение методами решений. Выполнено до 80% задания.                                            |
| 6 баллов                          | Выполнено до 60 % задания без ошибок                                                                                      |
| 5 баллов                          | Выполнено до 50 % задания.                                                                                                |
| 3-4 балла                         | Выполнено 30-40% задания.                                                                                                 |
| 1-2 балла                         | Выполнено менее 30% задания.                                                                                              |
| 0 баллов                          | Не выполнено ни одно задание.                                                                                             |

## Раздел 3. Математическая статистика

### Тема 8. Элементы математической статистики

#### Статистическое оценивание

1. Точечные и интервальные оценки.
2. Несмещенность, эффективность и состоятельность выборочной оценки.
3. Доверительная вероятность
4. Проверка статистических гипотез.
5. Критерии принятия гипотезы. Область принятия гипотезы, критическая область.
6. Критерий Колмогорова.
7. Критерий согласия «хи-квадрат».
8. Критерий согласия Пирсона

#### Задания по подготовке к практическому занятию.

1. По выборке объема  $n = 83$  найдена смещенная оценка  $D_b = 3$  генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.
2. Из генеральной совокупности произведена выборка объемом  $n = 60$  :

|       |   |    |    |    |
|-------|---|----|----|----|
| $x_i$ | 1 | 3  | 6  | 26 |
| $n_i$ | 8 | 40 | 10 | 2. |

Найти несмещенную оценку выборочной средней.

3. Выборка объемом  $n = 200$  распределена по 10 интервалам длиной  $h = 0,2$  и с центрами в точках  $x_i^*$ . В результате получен следующий группированный статистический ряд:

|         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x_i^*$ | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,1 |
| $n_i$   | 6   | 9   | 26  | 25  | 30  | 34  | 24  | 21  | 18  | 7   |

Требуется:

- а) построить полигон, гистограмму, график эмпирической функции

распределения;

б) вычислить выборочные среднее  $\bar{x}$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ ;

в) построить доверительный интервал для математического ожидания генеральной совокупности при доверительной вероятности  $\beta = 0,95$ ;

г) методом Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) проверить гипотезу о нормальности распределения на уровне значимости  $\alpha = 0,0$

### Тема 10. Элементы теории корреляций

1. Понятие корреляционной зависимости.

2. Основные задачи теории корреляции: выбор связи, оценка тесноты и существенности связи.

3. Коэффициент корреляции.

4. Линейная парная регрессия.

### Задания по подготовке к практическому занятию.

1. Дана двумерная выборка:

|   |     |     |     |     |    |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| X | 2   | 4   | 6   | 7   | 9  | 1   | 1   | 1   | 1   |
|   | ,7  | ,6  | ,3  | ,8  | ,2 | 0,6 | 2,0 | 3,4 | 4,7 |
| Y | 1   | 1   | 1   | 1   | 9  | 9   | 6   | 5   | 5   |
|   | 7,0 | 6,2 | 3,3 | 3,0 | ,7 | ,9  | ,2  | ,8  | ,7  |

Постройте линейную регрессию  $y$  на  $x$  и найдите выборочный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

### Контрольная работа 4. – 6 баллов

1. Из генеральной совокупности произведена выборка объёмом  $n = 60$  :

|       |   |    |    |    |
|-------|---|----|----|----|
| $x_i$ | 1 | 3  | 6  | 26 |
| $n_i$ | 8 | 40 | 10 | 2. |

Найти несмещенную оценку выборочной средней. (2 балла)

2. Найти доверительный интервал для оценки с надёжностью 0,99 неизвестного математического ожидания нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупности, если известны генеральное среднее квадратическое отклонение, выборочная средняя и объём выборки. (2 балла)

3. Уравнение регрессии имеет вид  $Y=5,1-1,7x$ . Охарактеризовать два коэффициента регрессии. Определить направление, тесноту связи между переменными. (2 балла)

## Критерии оценивания контрольной работы 4

| <b>Критерии оценки (макс.6 баллов):</b> |                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 баллов                                | Проявлено понимание темы, решения оформлены в соответствии с требованиями, допускаются незначительные ошибки в вычислениях |
| 4-5 балла                               | Проявлено понимание темы, владение методами решений. Выполнено до 80% задания.                                             |
| 3 баллов                                | Выполнено до 60 % задания.                                                                                                 |
| 2 балла                                 | Выполнено менее 30% задания.                                                                                               |
| 1-0 баллов                              | Не выполнены задания.                                                                                                      |

### Критерии оценивания

#### Устные опросы, подготовка к практическим занятиям

При изучении дисциплины слушатель может набрать 6 рейтинговых баллов за ответы на устные вопросы и решения задач на семинарах.

| <b>Критерии оценки (макс. 2 балла)</b>                            |                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Макс.2 баллов<br>(в соответствии с балльно-рейтинговой системой ) | Обоснованно получен полный и правильный ответ на устный вопрос, имеет конспект по теории, разобранные примеры и верно решено не менее двух задачи. (100 %)                           |
| 1 балл                                                            | Обоснованно получен правильный ответ на устный вопрос; получено верное решение одной задачи;<br>ИЛИ<br>Получен неполный ответ на устный вопрос, имеет конспект и разобранные примеры |
| 0 баллов                                                          | Не имеет правильного ответа на устный вопрос., не имеет конспекта по самостоятельной работе, нет решенных задач.                                                                     |

### 3.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

В качестве оценочного средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используется: **устный экзамен.**

| № п/п | Форма контроля | Форма и условия проведения промежуточной аттестации               | Представление оценочного средства в фонде |
|-------|----------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1.    | Экзамен        | Экзамен.<br>Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов и 3 задач | Перечень вопросов<br>Список задач         |

#### Вопросы для проведения экзамена по дисциплине «Теория вероятностей и математической статистике»

1. Предмет теории вероятностей.
2. Случайные события. Пространство элементарных событий. Сложное событие.
3. Операции над событиями. Вероятность как мера возможности появления случайных событий. Диаграммы Эйлера.

4. Классическое определение вероятностей. Свойства вероятностей.
5. Статистическое определение вероятностей, геометрическое определение вероятности. Понятие аксиоматического определения вероятности.
6. Условная вероятность событий. Произведение событий. Зависимые и независимые события.
7. Вероятность суммы событий.
8. Схема Бернулли. Вероятность хотя бы одного успеха.
9. Полная группа событий. Формула полной вероятности.
10. Теорема гипотез (Формула Байеса). Теорема о появлении ровно  $m$  событий в  $n$  испытаниях, проведенных по схеме Бернулли. (Формула Бернулли).
11. Асимптотические формулы. Формулировки теорем Пуассона, локальной и интегральной теорем Лапласа.
12. Случайная величина. Законы распределения дискретной случайной величины – ряд распределения, полигон распределения, функция распределения. Свойства функции распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Свойства математического ожидания и дисперсии.
13. Распределения Пуассона и Бернулли.
14. Непрерывные случайные величины. Центрированная и нормированная случайная величина. Интегральный и дифференциальный законы распределения непрерывной случайной величины. Свойства функции и плотности распределения.
15. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, коэффициенты асимметрии и эксцесса. Начальные и центральные моменты распределений случайных величин.
16. Формулировка центральной предельной теоремы.
17. Наиболее часто встречающиеся в практике использования теории вероятностей законы распределения: показательный, нормальный, экспоненциальный, закон равномерной плотности. Графики, параметры распределений. Попадание непрерывной случайной величины в заданный интервал.
18. Дискретные двумерные случайные величины.
19. Законы распределения вероятностей двумерной случайной величины – таблица распределения и функция распределения. Свойства функции двумерного закона распределения.
20. Условные распределения дискретной двумерной случайной величины.
21. Числовые характеристики двумерной дискретной случайной величины – условные и безусловные математическое ожидание, дисперсия, ковариационный момент и коэффициент корреляции.
22. Зависимость и коррелированность случайных величин.
23. Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышева. Неравенство Маркова. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.

1. Предмет математической статистики. Задачи математической статистики.

2. Генеральная и выборочные совокупности случайных величин. Первичная обработка выборочных данных группировка, построение гистограммы распределения случайных величин.
3. Эмпирические интегральная и дифференциальная функции распределения. Их свойства.
4. Выборочные числовые характеристики случайных величин (точечные оценки) дисперсии, математического ожидания, коэффициентов асимметрии, эксцесса, корреляции.
5. Понятие о требованиях к выборочным числовым характеристикам случайной величины - несмещенность, состоятельность и эффективность выборочных числовых характеристик. Доказательства несмещенности и состоятельности среднего арифметического выборки. Исправленная выборочная дисперсия.
6. Построение доверительных интервалов для числовых характеристик распределений. Доверительный интервал для математического ожидания в случае нормального распределения случайной величины (случаи, когда среднеквадратическое известно и неизвестно),
7. Определение доверительного интервала для математического ожидания случайной величины, распределенной по нормальному закону (в случае, когда количество наблюдений мало).
8. Возможность использования нормального закона распределения при построении доверительного интервала для математического ожидания случайной величины, распределенной по неизвестному для исследователя закону.
9. Понятие о статистических гипотезах. Односторонние и двусторонние критерии проверки статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Понятие о мощности критерия.
10. Сравнение двух средних генеральных совокупностей, распределенных по нормальному закону.
11. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения.
12. Коэффициент корреляции.

**Экзаменационный билет** состоит из двух элементов (три теоретических вопроса и три задачи).

Первый элемент: максимальное количество баллов -10 баллов за один вопрос. Всего 30 баллов.

Второй элемент: максимальное количество баллов – 10 баллов за одну задачу. Всего 30 баллов.

#### **Критерии оценивания (экзамен).**

**Первый элемент – три устных вопроса. Максимальное количество баллов -10 баллов за один вопрос. Всего 30 баллов**

**10-9 баллов** ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине,

умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

**7-8 баллов** ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.

**5-6 баллов** ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.

**4 и менее баллов** ставится в том случае, когда обучающийся не обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.

### **Критерии оценивания (экзамен).**

**Второй элемент - решение задач в экзаменационном билете - по три задачи в билете. Максимальное количество - 10 баллов за одну задачу, всего 30 баллов.**

**10-9 баллов.** Все задачи верно решены, правильно оформлены, даны комментарии по методам решения. Допускаются арифметические ошибки.

**6-8 баллов.** По всем задачам представлены решения, есть недостатки по оформлению и комментариям к решению.

**3-5 баллов.** Решения задач содержат грубые ошибки, не имеют комментария. При подсказке студент проявляет способность исправить ошибки.

**4 и менее баллов.** Решения задач содержат грубые ошибки либо не решены вовсе. При подсказке студент не способен исправить ошибки.

**Задачи для проведения экзамена по дисциплине «Теория вероятностей и математической статистике»**

1. Десять студентов условились ехать с определенным электропоездом, но не договорились о вагоне. Какова вероятность того, что ни один из них не встретится с другим, если в составе электропоезда 10 вагонов. Предполагается, что все возможности в распределении студентов по вагонам равновероятны.
2. Числа натурального ряда  $1, 2, \dots, n$  расставлены случайно. Найти вероятность того, что числа 1 и 2 расположены рядом и причем в порядке возрастания.
3. В лифт семиэтажного дома на первом этаже вошли три человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выходит на любом из этажей, от второго и выше. Найти вероятности следующих событий: А – все пассажиры выйдут на четвертом этаже; В – все пассажиры выйдут одновременно (на одном и том же этаже); С – все пассажиры выйдут на разных этажах.
4. Имеется  $n$  урн, в каждой из которых  $a$  белых шаров и  $b$  черных. Из первой урны во вторую перекладывается один шар, затем из второй в третью один шар и т. д. Затем из последней урны извлекается один шар. Найти вероятность того, что он белый.
5. 4. В группе из 10 студентов, пришедших на экзамен, 3 подготовлены отлично, 4 – хорошо, 2 – удовлетворительно и 1 – плохо. В экзаменационных билетах имеется 20 вопросов. Отлично подготовленный студент может ответить на все 20 вопросов, хорошо подготовленный на 16, удовлетворительно – на 10, плохо – на 5. Вызванный наугад студент ответил на 3 произвольно заданных вопроса. Найти вероятность того, что этот студент подготовлен а) отлично, б) плохо.
6. Прибор выходит из строя, если перегорит не менее пяти ламп I типа или не менее двух ламп II типа. Определить вероятность выхода из строя прибора, если известно, что перегорело пять ламп, а вероятности перегорания ламп I или II типов равны соответственно 0,7 и 0,3 (выходы из строя ламп - события независимые).
7. 15. Найти наименее вероятное число отрицательных и положительных ошибок и соответствующую вероятность при четырех измерениях, если при каждом измерении вероятность получения положительной ошибки равна  $2/3$ , а отрицательной –  $1/3$ .
8. 16. Бомбардировщик делает четыре захода на цель и каждый раз сбрасывает по одной бомбе. Вероятность попадания бомбы в цель равна 0,4. Попавшая бомба поражает цель с вероятностью 0,7. Найти вероятность поражения цели.
9. 17. Испытанию подвергается партия транзисторов. Вероятность безотказной работы каждого транзистора равна 0,92. Определить, какое число

транзисторов следует испытать, чтобы с вероятностью не менее 0,96 можно было зафиксировать хотя бы один отказ.

10. В партии из 10 деталей имеются 8 стандартных. Наудачу отобраны 2 детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение стандартных деталей

11. Случайная величина  $X$  имеет следующее распределение:

|        |        |        |         |         |         |
|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 1. $X$ | 2. -2  | 3. -1  | 4. 0    | 5. 1    | 6. 2    |
| 7. $P$ | 8. 0,1 | 9. 0,2 | 10. 0,2 | 11. 0,4 | 12. 0,1 |

12. Найти выражение и построить график функции распределения случайной величины  $X$ . Найти вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение, не превосходящее по абсолютной величине единицы. Найти математическое ожидание и дисперсию.

13. Вероятность того, что станок, работающий в момент  $t_0$ , не остановится до момента  $t_0 + t$ , дается формулой  $P(t) = e^{-\alpha t}$ . Найти математическое ожидание и дисперсию рабочего периода станка (между двумя последовательными остановками).

14. Непрерывная случайная величина  $X$  имеет плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -\frac{\pi}{2}, \\ A \cos x & \text{при } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0 & \text{при } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

а) Найти коэффициент  $A$ ; б) построить график плотности распределения  $f(x)$ ; в) найти вероятность попадания случайной величины на интервал

$$\left(-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}\right);$$

г) найти функцию распределения  $F(x)$ ; д) найти математическое ожидание и дисперсию.

15. Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными  $P_1 = 0,4$ ;  $P_2 = 0,3$ ;  $P_3 = 0,6$ . Найти математическое ожидание общего числа попаданий.

16. Случайная величина  $X$  имеет биномиальный закон распределения с числовыми характеристиками  $m_x = 6$ ,  $D_x = 2,4$ . Определить вероятность попадания случайной величины  $X$  на отрезок  $[3,5; 5,5]$

17. Известно, что в партии деталей имеется 10 % бракованных. Найти закон распределения случайной величины  $Y$  - числа годных деталей из пяти,

выбранных наудачу. Определить числовые характеристики этого закона  $m_y$ ,  $D_y$ .

18. Число атак истребителей, которым может подвергнуться бомбардировщик над территорией противника, есть случайная величина, распределенная по закону Пуассона с математическим ожиданием  $a = 3$ . Каждая атака с вероятностью 0,4 заканчивается поражением бомбардировщика. Определить: а) вероятность поражения бомбардировщика; б) ту же вероятность, если число атак истребителей – неслучайная величина и в точности равна трем.
19. Монету бросают до первого появления герба. Найти среднее число бросаний.
20. Цена деления шкалы амперметра равна 0,1 А. Показания амперметра определяют до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при отсчете сделана ошибка, превышающая 0,02 А.
21. Вероятность взять деталь в пределах допуска из большой партии деталей равна  $P = 0,85$ . Найти математическое ожидание и дисперсию числа деталей в пределах допуска из 8 деталей, взятых наудачу.
22. Поезда данного маршрута городского трамвая идут с интервалом 5 мин. Пассажир подходит к трамвайной остановке в некоторый момент времени. Какова вероятность появления пассажира не ранее чем через минуту после ухода предыдущего поезда, но не позднее чем за две минуты до отхода следующего поезда?
23. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону с математическим ожиданием  $M[X] = 40$  и дисперсией  $D[X] = 200$ . Вычислить вероятность попадания случайной величины в интервал  $(30; 80)$
24. Считается, что отклонение длины изготавливаемых деталей от стандарта является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Если стандартная длина равна 40 см и среднее квадратичное отклонение равно 0,4 см, то какую точность длины изделия можно гарантировать с вероятностью 0,8?
25. Число частиц, излученных радиоактивным элементом в течение произвольного промежутка времени, имеет распределение Пуассона с параметром  $a = 1,5$  1/с. Найти вероятность того, что число частиц, излученных за две секунды, будет заключено в отрезке  $[2; 4]$ .
26. Дистанция  $X$  между двумя соседними самолетами в строю имеет показательное распределение, причем  $m_x = 100$  м. Опасность столкновения самолетов возникает при уменьшении дистанции до 20 м. Найти вероятность того, что возникает опасность столкновения самолетов в воздухе.
27. Функция совместного распределения случайных величин  $X$  и  $Y$  задана выражением

$$F(x, y) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \text{ или } y \leq 0, \\ (1 - e^{-x})(1 - e^{-2y}) & \text{при } x > 0, \text{ и } y > 0. \end{cases}$$

Определить, зависимы ли случайные величины  $X$  и  $Y$ . Найти плотность распределения вероятностей системы  $(X, Y)$ . Найти вероятность одновременного выполнения неравенств  $2 \leq x < 3$  и  $3 \leq y < 5$ .

28. В двух ящиках содержатся шары, по 6 шаров в каждом. В ящике 1 шар – с № 1, 2 шара с № 2, 3 шара с № 3; во втором ящике – 2 шара с № 1, 3 шара с № 2 и 1 шар с № 3. Рассматриваются случайные величины:  $X$  – номер шара, вытянутого из первого ящика;  $Y$  – номер шара, вытянутого из второго ящика. Из каждого ящика вынули по шару. Составить таблицу распределения системы случайных величин  $(X, Y)$ . Найти математические ожидания, дисперсии  $X$  и  $Y$ , коэффициент корреляции.

29. Дана плотность распределения вероятностей системы случайных величин  $(X, Y)$

$$f(x, y) = 0,5 \sin(x + y), \quad \left( 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; 0 \leq y \leq \frac{\pi}{2} \right).$$

Определить функцию совместного распределения системы  $(X, Y)$ , математические ожидания, дисперсии  $X$  и  $Y$ , корреляционную матрицу.

30. Определить в точке  $x_0 = 2$ ,  $y_0 = 2$  плотность распределения вероятностей системы двух нормально распределенных случайных величин, для которых  $M[X] = M[Y] = 0$ .

$$\|K_{xy}\| = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{vmatrix}.$$

Итоговый результат аттестационных испытаний по дисциплине за семестр выставляется в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе утвержденной приказом Ректора Академии N 11-05-45 от 03.03.2023 г.

### ЭКЗАМЕН

| Критерии оценки (макс.60 баллов) |           |
|----------------------------------|-----------|
| 1 вопрос билета                  | 10 баллов |
| 2 вопрос билета                  | 10 баллов |
| 3 вопрос билета                  | 10 баллов |
| Задачи по билету (3 задачи)      | 30 баллов |

Результатом освоения дисциплины «*Теория вероятностей и математическая статистика*» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий (продвинутый), хороший, базовый, недостаточный

| Уровень/балл                                                                   | Универсальные компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Общепрофессиональные компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий (продвинутый)<br>(оценка «отлично», «зачтено»)<br><b>86-100 баллов</b> | Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине.<br>Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные.<br>Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы.<br>Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                      | Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач.<br>Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно.<br>Даны ответы на дополнительные вопросы.<br>Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции |
| Хороший<br>(оценка «хорошо», «зачтено»)<br><b>71-85 баллов</b>                 | Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне.<br>В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия.<br>Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине.<br>Допустимы единичные негрубые ошибки.<br>Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции | Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине.<br>Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные.<br>Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками.<br>Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков                                                                                      |
| Базовый<br>(оценка «удовлетворительно», «зачтено»)<br><b>56-70 баллов</b>      | Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.<br>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.<br>Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции                                                                                                                                                                                                             | Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне.<br>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач                                                                           |

| Уровень/балл                                                                                  | Универсальные компетенции                                                                                           | Общепрофессиональные/профессиональные компетенции |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Недостаточный<br>(оценка<br>«неудовлетворительно»,<br>«не зачтено»)<br><b>Менее 56 баллов</b> | Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков |                                                   |

## **Обновление фонда оценочных средств**

Наименование раздела фонда оценочных средств, в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

Наименование раздела фонда оценочных средств, в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

Наименование раздела фонда оценочных средств, в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

Фонд оценочных средств в составе Рабочей программы дисциплины:  
обновлен, рассмотрен и одобрен на 2025/2026 учебный год на заседании кафедры  
мировой экономики от \_\_\_\_\_ 2025 г., протокол № \_\_\_\_.