

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 38.03.05 Бизнес-информатика

Наименование образовательной программы: Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

|  |  |
|--|--|
| <b>Блок:</b>   | Блок 1 «Дисциплины (модули)»                 |
| <b>Часть образовательной программы:</b>                              | Обязательная                                 |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>                               | Б1.О.17                                      |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                             | 4 семестр - 6;                               |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                              | 216 часов                                    |
| <b>Лекции</b>  | 4 семестр - 16 часов;                        |
| <b>Практические занятия</b>  | 4 семестр - 32 часа;                         |
| <b>Лабораторные работы</b>   | не предусмотрено учебным планом              |
| <b>Консультации</b>  | 4 семестр - 2 часа;                          |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | 4 семестр - 165,5 часа;                      |
| <b>в том числе на КП/КР</b>  | не предусмотрено учебным планом              |
| <b>Иная контактная работа</b>  | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| <b>включая:</b><br>Расчетно-графическая работа<br>Контрольная работа |  |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                                     |  |
| <b>Экзамен</b>   | 4 семестр - 0,5 часа;                        |

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец   | Бободжанов А.                 |
|  | Идентификатор                                      | R3d8a5495-BoboJanovA-c08b6948 |

А. Бободжанов

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

|  |  |                              |
|--|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец   | Крепков И.М.                 |
|  | Идентификатор                                      | R04da5bdb-KrepkovIM-33fe3095 |

И.М. Крепков

Заведующий выпускающей  
кафедрой

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец   | Невский А.Ю.                |
|  | Идентификатор                                      | R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d |

А.Ю. Невский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение математических моделей случайных явлений для последующего их применения в экономической деятельности, связанной с компьютерными технологиями, менеджментом и управлением ИС.

### Задачи дисциплины

- Поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения расчетов;
- Проведение расчетов статистических показателей на основе типовых методик;
- Обработка массивов данных статистическими методами в соответствии с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов;
- Применение вероятностных моделей в процессах, методах поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способах осуществления таких процессов и методов посредством ИКТ.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения  |
|---|---|--|
| ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует методы и средства сбора, обработки и анализа информации, в том числе работу с большими данными | знать:<br>- основные законы распределений случайной величины;;<br>- статистические методы обработки данных.<br><br>уметь:<br>- обрабатывать данные статистическими методами, строить гистограммы, выдвигать и проверять статистические гипотезы.   |
| ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Проводит анализ информации и применяет современные системы принятия решений                               | знать:<br>- стандартные вероятностные модели, анализировать и находить вероятности случайных событий, предельные теоремы теории вероятностей.<br><br>уметь:<br>- строить стандартные вероятностные модели, анализировать и находить вероятности случайных событий;<br>- использовать предельные теоремы теории вероятностей. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов (далее – ОПОП), направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать базовые положения элементарной математики и высшей математики .
- уметь Вычислять, интегрировать, дифференцировать, работать с числовыми рядами

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ методические указания  |   |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|---|---|
|       |  |                       |         | Контактная работа  |     |    |              |   |     |    | СР |                   |                                   |   |   |
|       |  |                       |         | Лек  | Лаб | Пр | Консультация |   | ИКР |    | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |   |   |
| КПР   | ГК   | ИККП                  | ТК      |  |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   |   |   |
| 1     | 2  | 3                     | 4       | 5  | 6   | 7  | 8            | 9 | 10  | 11 | 12 | 13                | 14                                | 15  |   |
| 1     | Случайные события.                                     | 33                    | 4       | 3  | -   | 6  | -            | - | -   | -  | -  | 24                | -                                 | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Повторение материала по разделу "Случайные события."</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br/>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Случайные события." материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Случайные события. и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Случайные события." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Случайные события.". Студенты необходимо повторить теоретический</p> |   |
| 1.1   | Введение в теорию вероятностей                         | 15                    |         | 1  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 12                                |   | - |
| 1.2   | Основные теоремы и модели .                            | 18                    |         | 2  | -   | 4  | -            | - | -   | -  | -  | -                 | 12                                |   | - |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <p>материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: 1) По каналу связи последовательно передано три знака. Описать пространство элементарных событий и события: 1. принят только первый знак; 2. принят, по крайней мере, один знак; 3. приняты два и только два знака; 4. принято меньше двух знаков; 5. принят один знак 2. Сколькими способами можно рассадить 8 человек в ряд, за круглым столом? 3) В партии из <math>n</math> изделий <math>k</math> изделий являются бракованными. Для контроля выбирается <math>m</math> изделий. Найти вероятность того, что из <math>m</math> изделий <math>l</math> окажутся бракованными (событие <math>A</math>). 4) В первом ящике 2 белых и 10 черных шаров, во втором — 3 белых и 9 черных шаров, в третьем — 6 белых и 6 черных шаров. Из каждого ящика вынули по шару. Найти вероятность того, что все вынутые шары белые. 5) В электрическую цепь последовательно включены 5 элементов, работающие независимо друг от друга. Вероятность отказов первого, второго, третьего, четвертого, пятого элементов соответственно равны 0.1; 0.2; 0.3; 0.2; 0.1. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет (событие <math>A</math>). 6) Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0.9, для второго станка — 0.8, для третьего станка — 0.7. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа 1.потребует внимания второй станок; 2.потребуют внимания два станка; 3.потребуют внимания не менее двух станков. 7) В машину «Экзаменатор»</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|

|     |  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
|-----|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
|     |  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   | <p>введено 5 вопро- сов. Студенту предлагается 5 вопросов и ставится оценка «отлично», если на все вопросы получен верный ответ. Най- ти вероятность получить “отлично”, если студент подго- товил только 40 вопросов. 8) Обследовалась группа из 10000 человек в возрасте свыше 60 лет. Оказалось, что 4000 человек яв- ляются постоянно курящими. У 1800 курящих обнаружи- лись серьезные изменения в легких. Среди некурящих изме- нения в легких имели 1500 человек. Какова вероятность того, что наугад обследованный человек, имеющий изме- нения в легких, является курящим?</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], 1-143<br/>[3], 1-108</p>                  |
| 2   | Случайные величины                                     | 36 | 4 | - | 8 | - | - | - | - | - | 24 | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b>   |
| 2.1 | Понятие о дискретных и непрерывных случайных величинах | 18 | 2 | - | 4 | - | - | - | - | - | 12 | - | Повторение материала по разделу "Случайные величины"  |
| 2.2 | Числовые характеристики основных распределений         | 18 | 2 | - | 4 | - | - | - | - | - | 12 | - | <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b></p> <p>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b></p> <p>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Случайные величины" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b></p> <p>Изучение материалов по разделу Случайные величины и подготовка к контрольной</p> |

|     |                                |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
|-----|--------------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
|     |                                |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   | <p>работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Случайные величины" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Случайные величины". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: 1) В партии 5% нестандартных деталей. На- удачу отобраны 5 деталей. Написать закон распределе- ния дискретной случайной величины <math>X</math> — числа нестандартных деталей среди пяти отобранных; найти мате- матическое ожидание и дисперсию. 2) Время обнаружения цели радиолокатором распределено по показательному закону <math>0, t &lt; \infty, 1 - e^{-\lambda t}, t &gt; 0</math> где <math>\lambda = 10</math> сек. — среднее время обнаружения цели. Найти вероятность того, что цель будет обнаружена за время от 5 до 15 сек. после начала поиска. 3) Случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону с параметрами <math>a = 0, \sigma = 20</math> мм. За- писать дифференциальную функцию распределения <math>f(x)</math> и найти вероятность того, что при измерении допущена ошибка в интервале от 5 до 10 мм.</p> |
| 3   | Случайные векторы              | 37 | 3 | - | 6 | - | - | - | - | - | 28 | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b>   |
| 3.1 | Определение случайного вектора | 18 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 14 | - | Повторение материала по разделу "Случайные векторы"   |
| 3.2 | Ковариация                     | 19 | 1 | - | 4 | - | - | - | - | - | 14 | - | <b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание   |



|   |                    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |  |  |   |
|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|--|---|
|   |                    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |  |  | <p>выдается студентам по изученному в разделе "Случайные векторы" материалу.</p> <p>Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Случайные векторы" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Случайные векторы". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: Два стрелка, независимо друг от друга, делают по одному выстрелу каждый. Случайная величина <math>X</math> число попаданий первого стрелка; <math>Y</math> число попаданий второго стрелка. Вероятность попадания при выстреле для первого стрелка 0,7, для второго стрелка 0,4. Построить матрицу распределения системы случайных величин <math>(X, Y)</math> и законы распределения составляющих <math>X</math> и <math>Y</math>. Найти функцию распределения <math>F(x, y)</math>. 2Что такое двумерная случайная величина? 3Каким образом задается дискретная двумерная случайная величина? 4Каким образом задается непрерывная двумерная случайная величина? 5Можно ли, зная законы распределения составляющих <math>X</math> и <math>Y</math> двумерной случайной величины, восстановить двумерную случайную величину <math>(X, Y)</math>?</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b></p> |
| 4 | Предельные теоремы | 37 | 3 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | 28 | - |  |  |   |

|     |   |    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |  |
|-----|---|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|
| 4.1 | Сходимость случайных величин по вероятности | 18 |  | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 14 | - | Повторение материала по разделу "Предельные теоремы"   |
| 4.2 | Нормальное распределение и его свойства.    | 19 |  | 1 | - | 4 | - | - | - | - | - | 14 | - | <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br/>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Предельные теоремы" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Предельные теоремы" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизадач по разделу "Предельные теоремы". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: 1) Устройство состоит из 10 независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента за время <math>T</math> равна 0,05. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом отказавших элементов и средним числом (математическим ожиданием) отказов за время <math>T</math> окажется: а) меньше двух; б) не меньше двух. 2) Гнутая монета подбрасывается 100 раз. Герб выпал 70 раз. Оценим вероятность выпадения герба для этой монеты. 3) На полосу укреплений противника сбрасывается 100 серий бомб. При сбрасывании одной такой серии</p> |

|     |                           |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
|-----|---------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
|     |                           |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   | <p>математическое ожидание числа попаданий равно 2, а среднее квадратическое отклонение числа попаданий равно 1,5. Найти приближенно вероятность того, что при сбрасывании 100 серий в полосу попадает от 180 до 220 бомб.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[2], 1-87<br/>[3], 1-108</p>  |
| 5   | Математическая статистика | 37 | 3 | - | 6 | - | - | - | - | - | 28 | - | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Повторение материала по разделу "Математическая статистика"</p>  |
| 5.1 | Оценки параметров         | 18 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 14 | - | <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br/>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Математическая статистика" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p>   |
| 5.2 | Проверка гипотез          | 19 | 1 | - | 4 | - | - | - | - | - | 14 | - | <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов по разделу Математическая статистика и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Математическая статистика". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач, провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: Задание для контрольной работы.</p> <p><input type="checkbox"/> Сгруппировать выборку и записать ряды абсо</p> |

|  |                  |       |    |   |    |   |   |   |   |     |     |       |  |  |
|--|------------------|-------|----|---|----|---|---|---|---|-----|-----|-------|--|--|
|  |                  |       |    |   |    |   |   |   |   |     |     |       |  | <p>плотности относительных частот.</p> <p><input type="checkbox"/> Представить выборку графически: построить полигон абсолютных частот – ломанную с вершинами в точках <math>(x^*, n^*)</math>; ii <input type="checkbox"/> полигон относительных частот – ломанную с вершинами в точках <math>(x^*, n^*/n)</math>; гистограмму. ii <input type="checkbox"/> Построить выборочную функцию распределения <math>F(x)</math>, ее график.</p> <p><input type="checkbox"/> Найти выборочное среднее, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.</p> <p><input type="checkbox"/> Найти относительную погрешность за счет округлений в вычислении среднего.</p> <p><input type="checkbox"/> Выдвинуть и проверить гипотезу о виде распределения, построить график подобранной функции плотности (вместе с гистограммой) <input type="checkbox"/> Построить доверительные интервалы для параметров, если это возможно.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[2], 1-87<br/>[3], 1-1018</p> |
|  | Экзамен          | 36.0  | -  | - | -  | - | 2 | - | - | 0.5 | -   | 33.5  |  |  |
|  | Всего за семестр | 216.0 | 16 | - | 32 | - | 2 | - | - | 0.5 | 132 | 33.5  |  |  |
|  | Итого за семестр | 216.0 | 16 | - | 32 |   | 2 |   | - | 0.5 |     | 165.5 |  |  |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Случайные события.

#### 1.1. Введение в теорию вероятностей

Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных исходов. Алгебра случайных событий. Аксиомы вероятности. Классическая вероятностная модель. Геометрические вероятности. Статистическое определение вероятности..

#### 1.2. Основные теоремы и модели .

Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимые события. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Простейший поток..

### 2. Случайные величины

#### 2.1. Понятие о дискретных и непрерывных случайных величинах

Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Примеры дискретных распределений. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятностей и ее свойства. Примеры непрерывных распределений..

#### 2.2. Числовые характеристики основных распределений

Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия и стандартное отклонение..

### 3. Случайные векторы

#### 3.1. Определение случайного вектора

Функция распределения случайного вектора и ее свойства. Дискретные и непрерывные случайные векторы. Примеры многомерных распределений. Математическое ожидание случайного вектора..

#### 3.2. Ковариация

Ковариация и коэффициент корреляции. Ковариационная матрица. Независимые случайные величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Функции от случайного вектора, их распределение и числовые характеристики. Свертка распределений.

### 4. Предельные теоремы

#### 4.1. Сходимость случайных величин по вероятности

Сходимость случайных величин по вероятности, по распределению и почти наверное. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Усиленный закон больших чисел Колмогорова и следствия из него..

#### 4.2. Нормальное распределение и его свойства.

Центральная предельная теорема и следствия из него. Теорема Муавра-Лапласа..

### 5. Математическая статистика

### 5.1. Оценки параметров

Выборка случайной величины. Вариационный ряд. Выборочная функция распределения. Выборочные среднее и дисперсия и их свойства. Двумерная выборка. Выборочный коэффициент корреляции. Графические методы представления выборки. Оценки параметров распределения случайной величины и их свойства. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Доверительные интервалы. Примеры доверительных интервалов для нормальной выборки..

### 5.2. Проверка гипотез

Понятие статистической гипотезы и ее альтернативы. Критерий проверки гипотезы. Критическая область. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка статистических гипотез для нормальных выборок..

## 3.3. Темы практических занятий

1. Сходимость случайных величин по вероятности, по распределению и почти наверное. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Усиленный закон больших чисел Колмогорова и следствия из него. Нормальное распределение и его свойства. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра-Лапласа.

Выборка случайной величины. Вариационный ряд. Выборочная функция распределения. Выборочные среднее и дисперсия и их свойства. Двумерная выборка. Выборочный коэффициент корреляции. Графические методы представления выборки. Оценки параметров распределения случайной величины и их свойства. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Доверительные интервалы. Примеры доверительных интервалов для нормальной выборки.;

2. Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Примеры дискретных распределений. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятностей и ее свойства. Примеры непрерывных распределений. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия и стандартное отклонение.;

3. Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных исходов. Алгебра случайных событий. Аксиомы вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Классическая вероятностная модель. Геометрические вероятности. Независимые события. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Простейший поток.

## 3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

## 3.5 Консультации

### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Случайные величины"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Случайные векторы"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Предельные теоремы"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Математическая статистика"

### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Случайные события."

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)   | Коды индикаторов      | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   |   | Оценочное средство<br>(тип и наименование)                             |
|--|-----------------------|---|---|---|---|---|--|
|  |                       | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |  |
| <b>Знать:</b>  |                       |   |   |   |   |   |  |
| статистические методы обработки данных   | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> | +   |   |   |   |   | Расчетно-графическая работа/События и их вероятности                   |
| основные законы распределений случайной величины;  | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> |   |   | + |   |   | Контрольная работа/Одномерные случайные величины                       |
| стандартные вероятностные модели, анализировать и находить вероятности случайных событий, предельные теоремы теории вероятностей | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> |   | + |   |   |   | Контрольная работа/Случайные события                                   |
| <b>Уметь:</b>  |                       |   |   |   |   |   |  |
| обрабатывать данные статистическими методами, строить гистограммы, выдвигать и проверять статистические гипотезы                 | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> |   |   |   |   | + | Расчетно-графическая работа/Случайные величины. Предельные теоремы     |
| использовать предельные теоремы теории вероятностей  | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> | +   |   |   |   |   | Расчетно-графическая работа/События и их вероятности                   |
| строить стандартные вероятностные модели, анализировать и находить вероятности случайных событий                                 | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> |   |   |   | + |   | Контрольная работа/Многомерные случайные величины и предельные теоремы |



## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**4 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Многомерные случайные величины и предельные теоремы (Контрольная работа)
2. Одномерные случайные величины (Контрольная работа)
3. Случайные события (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Случайные величины. Предельные теоремы (Расчетно-графическая работа)
2. События и их вероятности (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Экзамен (Семестр №4)

Оценка выставляется из расчета среднего арифметического значения оценки семестровой составляющей по текущему контролю успеваемости и оценки за промежуточную аттестацию

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Высшая математика. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику : учебное пособие по курсу "Высшая математика" / В. Г. Крупин, М. А. Бободжанова, П. В. Кириченко, Н. В. Морозова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 143 с. - ISBN 978-5-7046-1879-9 .  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=10159>;
2. А. Ю. Тимофеева- "Теория вероятностей и математическая статистика" 1, Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2017 - (87 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576564>;
3. А. Ю. Тимофеева- "Теория вероятностей и математическая статистика" 2, Издательство: "Новосибирский государственный технический университет", Новосибирск, 2017 - (108 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576565>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
11. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование       | Оснащение   |
|---|-------------------------------------|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | К-601, Учебная аудитория            | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран  |
|   | А-300, Учебная аудитория "А"        | кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | А-210, Учебная аудитория "А"        | парта, стул, стол письменный, доска меловая   |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Ж-120, Машинный зал ИВЦ             | сервер, кондиционер   |
|   | А-210, Учебная аудитория "А"        | парта, стул, стол письменный, доска меловая   |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-201, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер  |
| Помещения для консультирования  | А-300, Учебная аудитория "А"        | кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря                | К-202/2, Склад кафедры БИТ          | стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, тумба, запасные комплектующие для оборудования  |



## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Теория вероятностей и математическая статистика

(название дисциплины)

#### 4 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 События и их вероятности (Расчетно-графическая работа)
- КМ-2 Случайные события (Контрольная работа)
- КМ-3 Одномерные случайные величины (Контрольная работа)
- КМ-4 Многомерные случайные величины и предельные теоремы (Контрольная работа)
- КМ-5 Случайные величины. Предельные теоремы (Расчетно-графическая работа)

#### Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины                                      | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 4    | 8    | 10   | 12   | 15   |
| 1             | Случайные события.                                     |            |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Введение в теорию вероятностей                         |            | +    |      |      |      |      |
| 1.2           | Основные теоремы и модели .                            |            | +    |      |      |      |      |
| 2             | Случайные величины                                     |            |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Понятие о дискретных и непрерывных случайных величинах |            |      | +    |      |      |      |
| 2.2           | Числовые характеристики основных распределений         |            |      | +    |      |      |      |
| 3             | Случайные векторы                                      |            |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Определение случайного вектора                         |            |      |      | +    |      |      |
| 3.2           | Ковариация   |            |      |      | +    |      |      |
| 4             | Предельные теоремы                                     |            |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Сходимость случайных величин по вероятности            |            |      |      |      | +    |      |
| 4.2           | Нормальное распределение и его свойства.               |            |      |      |      | +    |      |
| 5             | Математическая статистика                              |            |      |      |      |      |      |
| 5.1           | Оценки параметров                                      |            |      |      |      |      | +    |

|     |                  |    |    |    |    |    |
|-----|------------------|----|----|----|----|----|
| 5.2 | Проверка гипотез |    |    |    |    | +  |
|     | Вес КМ, %:       | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |