

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.15** Математика (Теория вероятностей)

Учебный план: ФГОС3++z130301-12\_24-15.plx

Кафедра: 4 Высшей математики

Направление подготовки:  
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:  
(специализация) Промышленная теплоэнергетика

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа обучающихся |                   | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоё<br>мкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|                           |     | Лекции                        | Практ.<br>занятия |                |                   |                          |                                      |
| 2                         | УП  | 6                             | 4                 | 89             | 9                 | 3                        | Экзамен                              |
|                           | РПД | 6                             | 4                 | 89             | 9                 | 3                        |                                      |
| Итого                     | УП  | 6                             | 4                 | 89             | 9                 | 3                        |                                      |
|                           | РПД | 6                             | 4                 | 89             | 9                 | 3                        |                                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

старший преподаватель

Иванова Е.Г.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой высшей математики

Иванов Б.Ф.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

Методический отдел:

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области автоматизации технологических процессов, заложить математический фундамент как средство изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- привитие и развитие математического мышления,
- воспитание достаточно высокой математической культуры,
- освоение обучающимися математических методов и основ математического моделирования.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Химия

Физика

Математика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-3 : Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b> |
| <b>Знать:</b> - основы теории вероятностей, необходимые для решения математических и прикладных задач; статистические методы обработки экспериментальных данных.                                     |
| <b>Уметь:</b> - применять вероятностные методы для решения прикладных задач; обрабатывать статистическую информацию.                                                                                 |
| <b>Владеть:</b> - вероятностным подходом к постановке и решению задач; методикой построения, анализа и применения простых математических моделей при заданных допущениях и ограничениях.             |

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Семестр<br>(курс для<br>ЗАО) | Контактная<br>работа |               | СР<br>(часы) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|---------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              | Лек.<br>(часы)       | Пр.<br>(часы) |              |
| Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                            |                      |               |              |
| Тема 1. Случайные события.<br>Элементы комбинаторики, случайные события, действия над событиями, классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности, полная группа событий, теорема сложения вероятностей, условная вероятность, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности и формула Байеса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              | 1                    | 0,5           | 15           |
| Тема 2. Повторные независимые испытания.<br>Схема Бернулли, формула Бернулли, общая теорема о повторении опытов, предельные теоремы в схеме Бернулли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              | 1                    | 0,5           | 15           |
| Раздел 2. Случайные величины и их законы распределения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                      |               |              |
| Тема 3. Дискретные и непрерывные случайные величины.<br>Дискретная случайная величина и ее закон распределения, числовые характеристики дискретной случайной величины, основные дискретные распределения, функция распределения случайной величины, непрерывная случайная величина, плотность распределения непрерывной случайной величины, числовые характеристики непрерывной случайной величины, основные непрерывные распределения.<br>Закон больших чисел и предельные теоремы.<br>Неравенство Маркова, неравенство Чебышева, теорема Чебышева, ее практическая ценность, теорема Бернулли, ее практическая ценность, центральная предельная теорема. |                              | 1                    | 1             | 15           |
| Тема 4. Системы случайных величин.<br>Понятие о системе двух случайных величин, двумерные дискретные и непрерывные случайные величины, закон распределения двумерной дискретной случайной величины, функция распределения вероятностей двумерной случайной величины, функция плотности вероятностей непрерывной двумерной случайной величины, числовые характеристики двумерных случайных величин, зависимые и независимые случайные величины, корреляционный момент и коэффициент корреляции.                                                                                                                                                             |                              | 1                    | 1             | 15           |

|                                                                                                                                                           |  |      |     |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|-----|------|
| Раздел 3. Элементы математической статистики                                                                                                              |  |      |     |      |
| Тема 5. Простейшие задачи статистики.<br>Генеральная совокупность, выборка и ее характеристики. Гистограмма.<br>Точечная и интервальная оценка параметров |  | 1    | 0,5 | 14,5 |
| Тема 6. Проверка статистических гипотез.<br>Решающее правило. Ошибки 1-го и 2-го рода.<br>Сравнение средних и дисперсий.<br>Критерий согласия хи-квадрат. |  | 1    | 0,5 | 14,5 |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                       |  | 6    | 4   | 89   |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)                                                                                                         |  | 2,5  |     | 6,5  |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>                                                                                                         |  | 12,5 |     | 95,5 |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

##### 5.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3           | Обладает знаниями основ теории вероятностей, необходимые для решения математических и прикладных задач; статистические методы обработки экспериментальных данных.<br>Применяет вероятностные методы для решения прикладных задач; обрабатывать статистическую информацию.<br>Владеет вероятностным подходом к постановке и решению задач; методикой построения, анализа и применения простых математических моделей при заданных допущениях и ограничениях. |

##### 5.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | Устное собеседование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Письменная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5 (отлично)      | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных вероятностных и статистических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях, при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных вероятностных и статистических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала. | Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ. |
| 4 (хорошо)       | Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных вероятностных и статистических законов, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы                                                                                                                                                                                   | Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Допускает незначительные ошибки.                                                                                                                               |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |
| 3 (удовлетворительно)      | Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать вероятностные законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.                                                               | Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. |
| 2<br>(неудовлетворительно) | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные вероятностные законы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств человека. | Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. |

### 5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

#### 5.3.1 Типовые контрольные вопросы

| № п/п  | Формулировки вопросов                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Курс 2 |                                                                                                  |
| 1      | Числовые характеристики дискретной случайной величины.                                           |
| 2      | Основные дискретные распределения.                                                               |
| 3      | Функция распределения случайной величины.                                                        |
| 4      | Непрерывная случайная величина, плотность распределения непрерывной случайной величины.          |
| 5      | Числовые характеристики непрерывной случайной величины.                                          |
| 6      | Основные непрерывные распределения.                                                              |
| 7      | Схема Бернулли, формула Бернулли.                                                                |
| 8      | Общая теорема о повторении опытов, предельные теоремы в схеме Бернулли.                          |
| 9      | Элементы комбинаторики, случайные события, действия над событиями.                               |
| 10     | Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности.                           |
| 11     | Полная группа событий, теорема сложения вероятностей.                                            |
| 12     | Условная вероятность, теорема умножения вероятностей.                                            |
| 13     | Формула полной вероятности.                                                                      |
| 14     | Формула Байеса                                                                                   |
| 15     | Проверка статистических гипотез. Решающее правило. Ошибки 1-го и 2-го рода                       |
| 16     | Сравнение средних и дисперсий.                                                                   |
| 17     | Критерий согласия хи-квадрат.                                                                    |
| 18     | Генеральная совокупность, выборка и ее характеристики.                                           |
| 19     | Гистограмма.                                                                                     |
| 20     | Точечная и интервальная оценка параметров.                                                       |
| 21     | Понятие о системе двух случайных величин, двумерные дискретные и непрерывные случайные величины. |
| 22     | Закон распределения двумерной дискретной случайной величины.                                     |
| 23     | Функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.                                 |
| 24     | Функция плотности вероятностей непрерывной двумерной случайной величины.                         |
| 25     | Числовые характеристики двумерных случайных величин.                                             |
| 26     | Зависимые и независимые случайные величины, корреляционный момент и коэффициент корреляции.      |
| 27     | Неравенство Маркова.                                                                             |

|    |                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------|
| 28 | Неравенство Чебышева, теорема Чебышева, ее практическая ценность. |
| 29 | Теорема Бернулли, ее практическая ценность.                       |
| 30 | Центральная предельная теорема.                                   |
| 31 | Дискретная случайная величина и ее закон распределения.           |

### 5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в приложении к данной РПД.

## 5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

### 5.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

### 5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами;
- Время на подготовку ответа по билету 45;
- В течение семестра выполняется контрольная работа

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

| Автор                                          | Заглавие                                                                                                                                                    | Издательство                                                      | Год издания | Ссылка                                                                                                        |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>       |                                                                                                                                                             |                                                                   |             |                                                                                                               |
| Рябушко, А. П.                                 | Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика | Минск: Вышэйшая школа                                             | 2013        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/21743.html">http://www.iprbookshop.ru/21743.html</a>                       |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b> |                                                                                                                                                             |                                                                   |             |                                                                                                               |
| П.П. Смышляев [и др.]                          | Математика. Руководство к решению задач теории вероятностей и математической статистики [Текст]: учебно-методическое пособие                                | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП, 2007     | 2007        | <a href="http://www.nizrp.narod.ru/mu0108.htm">http://www.nizrp.narod.ru/mu0108.htm</a>                       |
| И.Ю. Малова [и др.]                            | Теория вероятностей [Текст]: методические указания по выполнению контрольной работы и индивидуальные задания для студентов очной формы обучения. IV семестр | М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД | 2016        | <a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/9.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/9.pdf</a> |

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows 8

**6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| Аудитория            | Оснащение                                                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория    | Специализированная мебель, доска                              |

## Приложение

рабочей программы дисциплины Математика (Теория вероятностей)

наименование дисциплины

по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехниканаименование ОП (профиля): Промышленная теплоэнергетика

## 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

| № п/п     | Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)                                                                                                                                       |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Семестр 2 |                                                                                                                                                                                                        |
| 1         | $A, B, C$ – случайные события. Событие $D$ состоит в том, что произошло $C$ и хотя бы одно из событий $A$ и $B$ . Выразить $D$ формулой через $A, B, C$ .                                              |
| 2         | $A$ и $B$ независимые события, $P(A) = 0,75$ $P(B) = 0,8$ . Найти $P(A + B)$                                                                                                                           |
| 3         | Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов будет ровно 2 попадания?                                                                           |
| 4         | Случайная величина $X$ принимает значения 1,2,3,4 с вероятностями 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. Найти математическое ожидание $X$                                                                                |
| 5         | Плотность вероятности величины $X$ равна $f(x) = \begin{cases} 0,5\cos(x), &  x  \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, &  x  > \frac{\pi}{2} \end{cases}$ Найти вероятность того, что $0 \leq X \leq \frac{\pi}{6}$ |
| 6         | Плотность вероятности величины $X$ равна $f(x) = \begin{cases} 0,5x, & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & x < 0 \text{ или } x > 2 \end{cases}$ Найти дисперсию $X$                                               |
| 7         | Найти вероятность, что сумма очков при двух бросаниях кости равна 4?                                                                                                                                   |
| 8         | Имеется 5 карточек с буквами Ш, А, Л, А, Ш. Карточки перемешаны и затем расположены в случайном порядке. Какова вероятность, что получится слово ШАЛАШ?                                                |
| 9         | Ошибка измерения подчиняется нормальному закону, причем $\sigma = 0,3$ .<br>$X$ – результат одного измерения. Вычислить $P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma)$ .                                   |
| 10        | Средняя доля брака в продукции предприятия равна 5%. Для контроля отбираем случайным образом 20 изделий. Пусть $X$ – число бракованных изделий в этой выборке.<br>Вычислить дисперсию $X$ .            |