

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.15**

Математика (Теория вероятностей)

Учебный план:

ФГОС3++z130302-23\_21-15.plx

Кафедра:

4

Высшей математики

Направление подготовки:  
(специальность)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки:  
(специализация)

Электропривод и автоматика

Уровень образования:

бакалавриат

Форма обучения:

заочная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа обучающихся |                   | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоёмкость,<br>ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|
|                           |     | Лекции                        | Практ.<br>занятия |                |                   |                      |                                |
| 2                         | УП  | 6                             | 4                 | 125            | 9                 | 4                    | Экзамен                        |
|                           | РПД | 6                             | 4                 | 125            | 9                 | 4                    |                                |
| Итого                     | УП  | 6                             | 4                 | 125            | 9                 | 4                    |                                |
|                           | РПД | 6                             | 4                 | 125            | 9                 | 4                    |                                |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 144

Составитель (и):

старший преподаватель

Иванова Е.Г.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой высшей математики

Иванов Б.Ф.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

Методическийотдел:

Смирнова В.Г.

## 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 дисциплины естественнонаучного и профессионального циклов.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- привитие и развитие математического мышления,
- воспитание достаточной высокой математической культуры,
- освоение обучаемыми 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:

Математика

Физика

## 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; статистический метод 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 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа |               | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы занятий |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|---------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                           | 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           | 21           |                           |
| Тема 2. Повторные независимые испытания.<br>Схема Бернулли, формула Бернулли, общая теорема о повторении опытов, предельные теоремы в схеме Бернулли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                           | 1                 | 0,5           | 21           |                           |
| 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             | 21           |                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |      |     |       |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|-----|-------|--|
| Тема 4. Системы случайных величин. 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   | 21    |  |
| Раздел 3. Элементы математической статистики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |      |     |       |  |
| Тема 5. Простейшие задачи статистики. Генеральная совокупность, выборка и ее характеристики. Гистограмма. Точечная и интервальная оценка параметров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 1    | 0,5 | 21    |  |
| Тема 6. Проверка статистических гипотез. Решающее правило. Ошибки 1-го и 2-го рода. Сравнение средних и дисперсий. Критерий согласия хи-квадрат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 1    | 0,5 | 20    |  |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 6    | 4   | 125   |  |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 2,5  |     | 6,5   |  |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 12,5 |     | 131,5 |  |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

###### 5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Наименование оценочного средства                                |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ОПК-3           | Обладает знаниями основ теории вероятностей, необходимые для решения математических и прикладных задач; статистические методы обработки экспериментальных данных. Применяет вероятностные методы для решения прикладных задач; обрабатывать статистическую информацию. Имеет навыки владения вероятностным подходом к постановке и решению задач; методикой построения, анализа и применения простых математических моделей | Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания |

###### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций |                                      |
|------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                  | Устное собеседование                             | Письменная работа                    |
| 5 (отлично)      | Обучающийся показывает                           | Обучающийся демонстрирует правильное |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <p>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.</p> | <p>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.</p> |
| 4 (хорошо)              | <p>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 преподавателя.</p>                                                                                                                                             | <p>Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Допускает незначительные ошибки.</p>                                                                                          |
| 3 (удовлетворительно)   | <p>Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать вероятностные законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество принципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.</p>                                                                                                        | <p>Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.</p>                                                                                                       |
| 2 (неудовлетворительно) | <p>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.</p>                                        | <p>Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания</p>                                                                                          |

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п  | Формулировка вопросов                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Курс 2 |                                                                                             |
| 1      | Дискретная случайная величина и ее закон распределения.                                     |
| 2      | Центральная предельная теорема.                                                             |
| 3      | Теорема Бернулли, ее практическая ценность.                                                 |
| 4      | Неравенство Чебышева, теорема Чебышева, ее практическая ценность.                           |
| 5      | Неравенство Маркова.                                                                        |
| 6      | Зависимые и независимые случайные величины, корреляционный момент и коэффициент корреляции. |
| 7      | Числовые характеристики двумерных случайных величин.                                        |
| 8      | Функция плотности вероятностей непрерывной двумерной случайной величины.                    |
| 9      | Функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.                            |

|    |                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Закон распределения двумерной дискретной случайной величины.                                     |
| 11 | Понятие о системе двух случайных величин, двумерные дискретные и непрерывные случайные величины. |
| 12 | Точечная и интервальная оценка параметров.                                                       |
| 13 | Гистограмма.                                                                                     |
| 14 | Генеральная совокупность, выборка и ее характеристики.                                           |
| 15 | Критерий согласия хи-квадрат.                                                                    |
| 16 | Сравнение средних и дисперсий.                                                                   |
| 17 | Проверка статистических гипотез. Решающее правило. Ошибки 1-го и 2-го рода                       |
| 18 | Формула Байеса                                                                                   |
| 19 | Формула полной вероятности.                                                                      |
| 20 | Условная вероятность, теорема умножения вероятностей.                                            |
| 21 | Полная группа событий, теорема сложения вероятностей.                                            |
| 22 | Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности.                           |
| 23 | Элементы комбинаторики, случайные события, действия над событиями.                               |
| 24 | Общая теорема о повторении опытов, предельные теоремы в схеме Бернулли.                          |
| 25 | Схема Бернулли, формула Бернулли.                                                                |
| 26 | Основные непрерывные распределения.                                                              |
| 27 | Основные непрерывные распределения.                                                              |
| 28 | Числовые характеристики непрерывной случайной величины.                                          |
| 29 | Непрерывная случайная величина, плотность распределения непрерывной случайной величины.          |
| 30 | Функция распределения случайной величины.                                                        |
| 31 | Основные дискретные распределения.                                                               |
| 32 | Числовые характеристики дискретной случайной величины.                                           |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Непредусмотрено.

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

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

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 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»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☒ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

### 5.3.3 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>       |                                                                              |                       |             |                                                                                         |
| Маталыцкий, М. А.,<br>Хацкевич, Г. А.          | Теория вероятностей,<br>математическая<br>статистика и случайные<br>процессы | Минск: Вышэйшая школа | 2012        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/20289.html">http://www.iprbookshop.ru/20289.html</a> |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b> |                                                                              |                       |             |                                                                                         |

|                       |                                                                                                                                                             |                                                                   |      |                                                                                                               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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> |
| 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>                       |

## 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

MicrosoftWindows 8  
 MicrosoftOfficeProfessional 2013  
 PTC Mathcad 15

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

| Аудитория           | Оснащение                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|
| Лекционнаяаудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебнаяаудитория    | Специализированнаямебель, доска                               |

## Приложение

рабочей программы дисциплины Математика (Теория вероятностей)  
наименование дисциплины

по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

наименование ОП (профиля): Электропривод и автоматика

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

| № п/п     | Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)                                                                                                                       |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Семестр 3 |                                                                                                                                                                                        |
| 1         | А, В, С – случайные события. Событие D состоит в том, что произошло С и хотя бы одно из событий А и В. Выразить D формулой через А, В, С.                                              |
| 2         | А и В – 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<br><br>Найти вероятность того, что                                                                                                              |
| 6         | Плотность вероятности величины X равна<br>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. |