

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

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

Учебный план: ФГОС3++z130301-1\_21-15.plx

Кафедра: **4** Высшей математики

Направление подготовки:  
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
2	УП	6	4	89	9	Экзамен
	РПД	6	4	89	9	
Итого	УП	6	4	89	9	
	РПД	6	4	89	9	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 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:

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 дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- привитие и развитие математического мышления,
- воспитание достаточно 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:

Химия

Физика

Математика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач**

**Знать:** основы теории вероятностей, необходимые для решения математических и прикладных задач; статистические методы обработки экспериментальных данных.

**Уметь:** применять вероятностные методы для решения прикладных задач; обрабатывать статистическую информацию.

**Владеть:** 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 (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей	2				
Тема 1. Случайные события. 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. 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. 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. Закон больших чисел и предельные теоремы. 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. 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. Генеральная совокупность, выборка и ее характеристики. Гистограмма. Точечная и интервальная оценка параметров		1	0,5	14,5	
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	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. 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-2	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 при заданных допущениях и ограничениях.	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 вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.</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	Формулировки вопросов
Семестр 4	
1	Критерий согласия хи-квадрат.
2	Сравнение средних и дисперсий.
3	Проверка статистических гипотез. Решающее правило. Ошибки 1-го и 2-го рода.
4	Точечная и интервальная оценка параметров.
5	Гистограмма.
6	Генеральная совокупность, выборка и ее характеристики.
7	Зависимые и независимые случайные величины, корреляционный момент и коэффициент
8	Числовые характеристики двумерных случайных величин.
9	Функция плотности вероятностей непрерывной двумерной случайной величины.

10	Функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.
11	Закон распределения двумерной дискретной случайной величины.
12	Понятие о системе двух случайных величин, двумерные дискретные и непрерывные случайные величины.
13	Центральная предельная теорема.
14	Теорема Бернулли, ее практическая ценность.
15	Неравенство Чебышева, теорема Чебышева, ее практическая ценность.
16	Неравенство Маркова.
17	Основные непрерывные распределения.
18	Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
19	Непрерывная случайная величина, плотность распределения непрерывной случайной величины.
20	Функция распределения случайной величины.
21	Основные дискретные распределения.
22	Числовые характеристики дискретной случайной величины.
23	Дискретная случайная величина и ее закон распределения.
24	Общая теорема о повторении опытов, предельные теоремы в схеме Бернулли.
25	Схема Бернулли, формула Бернулли.
26	Формула Байеса.
27	Формула полной вероятности.
28	Условная вероятность, теорема умножения вероятностей.
29	Полная группа событий, теорема сложения вероятностей.
30	Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности.
31	Элементы комбинаторики, случайные события, действия над событиями.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 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 мин. 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>				
Щербакова, Ю. В.	Теория вероятностей и математическая статистика	Саратов: Научная книга	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81056.html">http://www.iprbookshop.ru/81056.html</a>
Редькин, Г. М., Горлов, А. С., Толмачева, Е. И.	Теория вероятностей	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80474.html">http://www.iprbookshop.ru/80474.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>
Лохвицкий, М. С., Синева, И. С.	Учебно-методическое пособие по курсу Теория вероятностей и математическая статистика. Часть I	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61555.html">http://www.iprbookshop.ru/61555.html</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
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 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	<i>A</i> и <i>B</i> 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 $\sigma = 0,3$ . 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. Вычислить дисперсию X.