

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: ЭТАЛОН: Теплоэнергетика и теплотехника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.08
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	4 семестр - 16 часов;
Практические занятия	4 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	4 семестр - 39,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	4 семестр - 0,3 часа;

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шапошникова Д.А.
	Идентификатор	R3cbdd042-ShaposhnikovDA-869296

Д.А. Шапошникова
(расшифровка подписи)


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев
(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры
(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев
(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов научных представлений о сущности и свойствах вероятностных процессов, описывающих их вероятностей, случайных величин, функций распределения и статистических методов, овладение практическими навыками работы со случайными величинами и методами их поиска и оценки.

Задачи дисциплины

- изучение базовых понятий теории вероятности и математической статистики;
- ознакомление студентов с основными статистическими методами анализа эмпирической информации;
- овладение статистическими методами, лежащими в основе решения физических и технических задач;
- привитие студентам навыков решения типовых статистических задач как аналитически, так и с использованием прикладных пакетов статистических программ ПК;
- формирование у студентов навыков принятия правильных решений по результатам проведенных расчетов (исследований).

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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-3 _{ОПК-3} Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	знать: - основные понятия теории случайных процессов; - основные понятия комбинаторики. уметь: - использовать основные теоремы и формулы теории вероятностей; - применять аппарат математической статистики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе ЭТАЛОН: Теплоэнергетика и теплотехника (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ 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	Комбинаторика	8	4	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Комбинаторика и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Комбинаторика" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Комбинаторика"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Комбинаторика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>
1.1	Комбинаторика	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	

[1], Гл. 1

														[2], стр.6-19
2	Теория вероятностей	18	6	-	6	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Теория вероятностей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
2.1	Теория вероятностей	18	6	-	6	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Теория вероятностей и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Теория вероятностей" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Теория вероятностей" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], Гл. 2-5, Гл. 6-9,10-11 [2], стр.20-193 [3], XII: № 1.1-1.20, 2.1-2.10, 3, XII: № 8.1-8.20, 9.1-9.161-3.10, 4.1-4.20, 5.1-5.20, 6.1-6.107.1-7.8.
3	Математическая статистика	18	6	-	6	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу
3.1	Математическая статистика	18	6	-	6	-	-	-	-	-	-	6	-	"Математическая статистика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к контрольной работе:</u>

													Изучение материалов по разделу Математическая статистика и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка домашнего задания:</u> 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. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Математическая статистика" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], Гл. 9-11,13 [2], стр.194-287
4	Случайные процессы	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u>
4.1	Случайные процессы	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	Повторение материала по разделу "Случайные процессы" <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Случайные процессы и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Случайные процессы" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр.288-392
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	72.0	16	-	16	-	-	-	-	0.3	22	17.7	

	Итого за семестр	72.0		16	-	16	-	-	0.3	39.7	
--	------------------	------	--	----	---	----	---	---	-----	------	--

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. Комбинаторика

1.1. Комбинаторика

Основные формулы комбинаторики (основной комбинаторный принцип, размещения, перестановки, сочетания).

2. Теория вероятностей

2.1. Теория вероятностей

Статистическое и классическое определения вероятности. Свойства вероятности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Простейший поток событий. Формула Пуассона. . Случайные величины дискретные и непрерывные (примеры законов распределения дискретных случайных величин). Функция распределения и ее свойства. Функция плотности вероятности и ее свойства. Математическое ожидание и его свойства (без док-ва). Дисперсия и ее свойства (без док-ва). Среднее квадратическое отклонение. Нормальный закон распределения, вероятностный и геометрический смысл его параметров. Вычисление вероятностей и для нормального закона распределения. Функция Лапласа и ее свойства. Функции случайных величин. Закон распределения суммы двух независимых слагаемых. Свертка распределений. Понятие о предельных теоремах теории вероятностей. Формулировка центральной предельной теоремы для одинаково распределенных слагаемых. Следствия из нее. Понятие о законе больших чисел. Примеры проявлений его. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Статистическая и функциональная зависимости. Корреляционная зависимость. Линия регрессии. Свойство линии регрессии минимизировать среднюю квадратическую ошибку прогноза. Коэффициент корреляции и свойства..

3. Математическая статистика

3.1. Математическая статистика

Предмет математической статистики. Точечные оценки. Оценки несмещенные и состоятельные. Оценки для математического ожидания и дисперсии. Принцип наибольшего правдоподобия в оценке параметров распределений. Понятие о доверительном интервале. Доверительный интервал для математического ожидания (случай большой выборки). Понятие о доверительном интервале. Доверительный интервал для математического ожидания (случай малой выборки). Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Критерий "хи-квадрат". Проверка гипотез о параметрах распределения. Лемма Неймана-Пирсона..

4. Случайные процессы

4.1. Случайные процессы

Стационарные случайные процессы. Преобразование случайных процессов динамическими системами. Процессы "гибели и рождения"..

3.3. Темы практических занятий

1. Основные формулы комбинаторики (основной комбинаторный принцип, размещения, перестановки, сочетания).;
2. Статистическое и классическое определения вероятности. Свойства вероятности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей;

3. . Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Простейший поток событий. Формула Пуассона.;
4. Случайные величины дискретные и непрерывные (примеры законов распределения дискретных случайных величин). Функция распределения и ее свойства. Функция плотности вероятности и ее свойства.;
5. Математическое ожидание и его свойства (без док-ва). Дисперсия и ее свойства (без док-ва). Среднее квадратическое отклонение.;
6. . Нормальный закон распределения, вероятностный и геометрический смысл его параметров. Вычисление вероятностей и для нормального закона распределения. Функция Лапласа и ее свойства. Функции случайных величин.;
7. Закон распределения суммы двух независимых слагаемых. Свертка распределений. Понятие о предельных теоремах теории вероятностей. Формулировка центральной предельной теоремы для одинаково распределенных слагаемых. Следствия из нее.;
8. Понятие о законе больших чисел. Примеры проявлений его. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.;
9. Статистическая и функциональная зависимости. Корреляционная зависимость. Линия регрессии. Свойство линии регрессии минимизировать среднюю квадратическую ошибку прогноза. Коэффициент корреляции и свойства.;
10. Предмет математической статистики. Точечные оценки. Оценки несмещенные и состоятельные. Оценки для математического ожидания и дисперсии. Принцип наибольшего правдоподобия в оценке параметров распределений.;
11. Понятие о доверительном интервале. Доверительный интервал для математического ожидания (случай большой выборки). Понятие о доверительном интервале. Доверительный интервал для математического ожидания (случай малой выборки).;
12. . Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Критерий "хи-квадрат". Проверка гипотез о параметрах распределения. Лемма Неймана-Пирсона..

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Комбинаторика"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Теория вероятностей"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Математическая статистика"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Случайные процессы"

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 (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
основные понятия комбинаторики	ИД-3 _{ОПК-3}	+				Контрольная работа/КМ-1 "Комбинаторика"
основные понятия теории случайных процессов	ИД-3 _{ОПК-3}				+	Контрольная работа/КМ-4 "Случайные процессы"
Уметь:						
применять аппарат математической статистики	ИД-3 _{ОПК-3}			+		Контрольная работа/КМ-3 "МатСтатистика"
использовать основные теоремы и формулы теории вероятностей	ИД-3 _{ОПК-3}		+			Контрольная работа/КМ-2 " «Случайные события. Случайные величины и их числовые характеристики»"

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. КМ-1 "Комбинаторика" (Контрольная работа)
2. КМ-2 " «Случайные события. Случайные величины и их числовые характеристики» (Контрольная работа)
3. КМ-3 "МатСтатистика" (Контрольная работа)
4. КМ-4 "Случайные процессы" (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №4)

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата вузов для всех направлений и специальностей / В. Е. Гмурман . – 12-е изд . – М. : Юрайт, 2017 . – 479 с. – (Бакалавр. Прикладной курс) . - ISBN 978-5-534-00211-9 .;

2. Крупин, В. Г. Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями : учебное пособие по курсу "Высшая математика" по всем направлениям подготовки / В. Г. Крупин, А. Л. Павлов, Л. Г. Попов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Издательский дом МЭИ, 2013 . – 408 с. - ISBN 978-5-383-00855-3 .

http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5390;

3. Богомолова Е. П., Бараненков А. И., Петрушко И. М.- "Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (464 с.)

<https://e.lanbook.com/book/168790>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. MathCad;
5. Майнд Видеоконференции;
6. MPLab;

7. Mathematica.

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
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	А-402, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-405/1, Кабинет сотрудников каф. «ВМ»	кресло рабочее, стол, стол для оргтехники, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	В-404/1а, Кладовая	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 КМ-1 "Комбинаторика" (Контрольная работа)

КМ-2 КМ-2 " «Случайные события. Случайные величины и их числовые характеристики»
(Контрольная работа)

КМ-3 КМ-3 "МатСтатистика" (Контрольная работа)

КМ-4 КМ-4 "Случайные процессы" (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	9	13	15
1	Комбинаторика					
1.1	Комбинаторика		+			
2	Теория вероятностей					
2.1	Теория вероятностей			+		
3	Математическая статистика					
3.1	Математическая статистика				+	
4	Случайные процессы					
4.1	Случайные процессы					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25