

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: Цифровые двойники технических систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.10
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	1 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	1 семестр - 32 часа;
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 113,5 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	1 семестр - 0,5 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киндра В.О.
	Идентификатор	R429f7b35-KindraVO-2c9422f7

В.О. Киндра

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киндра В.О.
	Идентификатор	R429f7b35-KindraVO-2c9422f7

В.О. Киндра

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

А.Н. Рогалев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение теории и практики использования современных информационных технологий, освоение современных программных средств для решения учебных, инженерных и научно-технических задач

Задачи дисциплины

- изучение приемов решения типичных физико-математических задач с использованием современных математических пакетов и языков программирования высокого уровня;
- освоение приемов использования ресурсов Интернета для решения задач учебной, инженерной и научно-технической направленности;
- освоение приемов создания программного кода.

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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	знать: - современные методы поиска исходной информации для решения физико-математических задач на компьютере с использованием физических величин с единицами их измерения; - способы графического представления решения инженерных и научно-технических задач. уметь: - применять графику и анимацию для критического анализа и решения поставленной задачи; - уметь обобщать знания из разных разделов науки и техники для решения физико-математических задач на компьютере.
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий	знать: - основы применения положений физики, математики, химии, инженерной графики для решения физико-математических задач на компьютере; - основные численные методы решения физико-математических задач. уметь: - применять аналитические и численные методы для решения поставленных задач; - применять основные численные методы решения физико-математических задач.
ОПК-2 Способен	ИД-1 _{ОПК-2} Алгоритмизирует	знать:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	решение задачи и реализует алгоритмы с помощью программных средств	<p>- особенности применения аналитической математики и численных методов для решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений;</p> <p>- основные алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере.</p> <p>уметь:</p> <p>- использовать встроенные функции аналитических преобразований и численных методов расчета для систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений;</p> <p>- применять алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере.</p>
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-2 _{ОПК-2} Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	<p>знать:</p> <p>- методы анализа и моделирования экспериментального исследования;</p> <p>- основные средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.</p> <p>уметь:</p> <p>- применять методы обработки экспериментальных данных в инженерных расчетах;</p> <p>- использовать встроенные функции системы Mathcad и графическое представление результатов для обработки, анализа и представления информации применительно к инженерным расчетам.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровые двойники технических систем (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 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Основы работы в средах компьютерных математических программ	10	1	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника Очков В. Ф., Богомолова Е. П., Иванов Д. А. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет: Учебное пособие.— 2 е изд., испр. и доп.— СПб.: Издательство «Лань», 2018.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 109-120 [2], 10-11</p>	
1.1	Основы работы в средах компьютерных математических программ	6		1	1	-	-	-	-	-	-	4	-		
1.2	Встроенные функции и операторы математических пакетов и особенности их применения с размерными величинами	4		1	1	-	-	-	-	-	-	-	2		-
2	Методы решения алгебраических задач математических пакетов с использованием точных и приближенных методов	10		2	2	-	-	-	-	-	-	-	6		-
2.1	Методы решения алгебраических задач математических пакетов с использованием	10		2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 142-144 [2], 42-44</p>	

	точных и приближенных методов												
3	Интерполяция и экстраполяция в математических пакетах	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Для подготовки к контрольной работе необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника Очков В. Ф., Богомолова Е. П., Иванов Д. А. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет: Учебное пособие.— 2 е изд., испр. и доп.— СПб.: Издательство «Лань», 2018.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 59-61</p>
3.1	Интерполяция и экстраполяция в математических пакетах	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	
4	Математические операторы в математических пакетах	10	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника Очков В. Ф., Богомолова Е. П., Иванов Д. А. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет: Учебное пособие.— 2 е изд., испр. и доп.— СПб.: Издательство «Лань», 2018.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 25-26</p>
4.1	Математические операторы в математических пакетах	10	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	
5	Методы решения типичных физико-математических задач в математических пакетах с встроенными средствами и приемами программирования	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника Очков В. Ф., Богомолова Е. П., Иванов Д. А. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет: Учебное пособие.— 2 е изд., испр. и доп.— СПб.: Издательство «Лань», 2018.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 66</p>
5.1	Методы решения типичных физико-математических задач в математических пакетах	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	

6	Алгоритмизация задач	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника Очков В. Ф., Богомолова Е. П., Иванов Д. А. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет: Учебное пособие.— 2 е изд., испр. и доп.— СПб.: Издательство «Лань», 2018. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 51-53
6.1	Алгоритмизация задач	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	
7	Аппроксимация в математических пакетах	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Для подготовке к контрольной работе необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника 2.Очков В. Ф., Богомолова Е. П., Иванов Д. А. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет: Учебное пособие.— 2 е изд., испр. и доп.— СПб.: Издательство «Лань», 2018. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 126-130 [2], 5-8
7.1	Аппроксимация в математических пакетах	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	
8	Языки программирования и основные концепции языков программирования	10	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Для подготовки расчетного задания необходимо решить задачу построения гистограммы на основе данных роста и веса студентов всех групп потока <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 111-116 [2], 55-56
8.1	Языки программирования и основные концепции языков программирования	10	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	
9	Работа с процедурами в языках программирования	10	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Работа с процедурами в языках программирования" <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить
9.1	Работа с процедурами в языках программирования	10	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	

													соответствующие разделы учебника «Программирование основных алгоритмических структур в Visual Basic for Applications» <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Работа с процедурами в языках программирования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 30-33
10	Типизация данных в объектно-ориентированном языке программирования	10	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе «Программирование основных алгоритмических структур в Visual Basic for Applications»
10.1	Типизация данных в объектно-ориентированном языке программирования	10	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Типизация данных в объектно-ориентированном языке программирования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 130-133 [2], 39
11	Циклы и условные операторы в объектно-ориентированном языке программирования	10	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в
11.1	Циклы и условные операторы в объектно-	10	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	разделе «Программирование основных алгоритмических структур в Visual Basic for Applications» .

	ориентированном языке программирования												<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Циклы и условные операторы в объектно-ориентированном языке программирования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 28-30
12	Работы с массивами в объектно-ориентированном языке программирования	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Работы с массивами в объектно-ориентированном языке программирования и подготовка к контрольной работе
12.1	Работы с массивами в объектно-ориентированном языке программирования	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Работы с массивами в объектно-ориентированном языке программирования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 8-10
13	Работа с внешними файлами, датой и временем в объектно-ориентированном языке программирования	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Программирование основных алгоритмических структур в Visual Basic for Applications" материалу.
13.1	Работа с внешними файлами, датой и временем в объектно-ориентированном языке программирования	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 155-160 [2], 40-45
14	Объектно-ориентированное программирование	10	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов
14.1	Объектно-ориентированное	10	2	2	-	-	-	-	-	-	6	-	

	программирование												<p>обработки результатов по изученному в разделе "Программирование основных алгоритмических структур в Visual Basic for Applications" материалу.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Объектно-ориентированное программирование"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 220-222 [2], 59-63</p>
15	Работа со встроенными объектами, их методами и свойствами в объектно-ориентированном языке программирования	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Программирование основных алгоритмических структур в Visual Basic for Applications" материалу.</p>
15.1	Работа со встроенными объектами, их методами и свойствами в объектно-ориентированном языке программирования	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Работа со встроенными объектами, их методами и свойствами в объектно-ориентированном языке программирования"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 330-335 [2], 63-64</p>
16	Работа с пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке программирования	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в</p>
16.1	Работа с	8	2	2	-	-	-	-	-	-	4	-	<p>разделе "Работа с пользовательскими</p>

	пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке программирования												формами в объектно-ориентированном языке программирования" материалу. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Работа с пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке программирования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 401-406 [2], 66-68
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0	32	32	-	-	2	-	-	0.5	80	33.5	
	Итого за семестр	180.0	32	32	-	2	-	-	0.5	113.5			

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

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основы работы в средах компьютерных математических программ

1.1. Основы работы в средах компьютерных математических программ

Знакомство со структурой экрана дисплея при работе в математическом пакете: окна с рабочими документами, меню, панели инструментов, панель состояния и др. Понятие шаблона Windows-приложений. Защита и скрытие отдельных областей рабочего документа. Три уровня защиты всего рабочего документа. Сохранение документа, загрузка сохраненного документа, переименование документа.

1.2. Встроенные функции и операторы математических пакетов и особенности их применения с размерными величинами

Основные объекты документа: комментарий, числовая константа, текстовая константа, переменная (встроенная и пользовательская), функция (встроенная и пользовательская), оператор (встроенный и пользовательский), выражение, сообщение об ошибке. Особенности идентификаторов (имен переменных и функций) в математическом пакете. Ввод комплексного числа. Скаляр, вектор, матрица и составной массив в математическом пакете.

2. Методы решения алгебраических задач математических пакетов с использованием точных и приближенных методов

2.1. Методы решения алгебраических задач математических пакетов с использованием точных и приближенных методов

Функций решатели алгебраических уравнений, систем линейных алгебраических уравнений. Методы поиска нулей функций в математическом пакете (графический, численный и аналитический (символьный) методы). Функция, отвечающая за поиск корня вблизи точки и на отрезке. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений в математическом пакете. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений в математическом пакете (численные и аналитические методы). Методы поиска минимумов и максимумов функций в математическом пакете (графический, численный и аналитический методы). Графическое отображение функциональных зависимостей в математическом пакете. Инструмента работы с декартовым и полярным графиком: форматирование, лупа и трассировка.

3. Интерполяция и экстраполяция в математических пакетах

3.1. Интерполяция и экстраполяция в математических пакетах

Встроенные функции для интерполяции и экстраполяции в математических пакетах. Прогнозирование поведения объема выборки экспериментальных данных. Интерполяция сплайном. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционный полином Ньютона.

4. Математические операторы в математических пакетах

4.1. Математические операторы в математических пакетах

Основные команды математических и особенности их выполнения. Вычисление определенного интеграла, дифференцирование, суммирование, логарифмирование в математических пакетах.

5. Методы решения типичных физико-математических задач в математических пакетах с встроенными средствами и приемами программирования

5.1. Методы решения типичных физико-математических задач в математических пакетах
Создание собственных функций и подпрограмм в математическом пакете для более быстрого и удобного решения физико-математических задач.

6. Алгоритмизация задач

6.1. Алгоритмизация задач

Словесное описание алгоритма физико-математических задач. Создание блок-схемы по правилам. Объяснение циклов с post и цикл с предусловием на физических примерах.

7. Аппроксимация в математических пакетах

7.1. Аппроксимация в математических пакетах

Сознательное упрощение сложного научного знания с целью представить его в формульном виде. Получение аппроксимационной кривой при обработке экспериментальных данных, Аппроксимация в виде полинома n- степени, экспоненциальной формы уравнения. Критерий Фишера. Критерий Пирсона.

8. Языки программирования и основные концепции языков программирования

8.1. Языки программирования и основные концепции языков программирования

Изучение парадигм программирования. Решение физической задачи используя концепцию процедурного и объектно-ориентированного программирования. Концепция объектно-ориентированного программирования. Транслятор. Компилятор. Интерпретатор.

9. Работа с процедурами в языках программирования

9.1. Работа с процедурами в языках программирования

Разработка программного кода используя процедурную парадигму программирования. Создание подпрограммы и функции. Обозначение отличия между подпрограммой и функцией в языках программирования.

10. Типизация данных в объектно-ориентированном языке программирования

10.1. Типизация данных в объектно-ориентированном языке программирования

Типы данных. Строка. Целочисленное. Число с плавающей запятой. Количество бит, выделяемое на тип данных. Статическая типизация. Динамическая типизация. Примеры высокоуровневых языков программирования со статической и с динамической типизацией данных.

11. Циклы и условные операторы в объектно-ориентированном языке программирования

11.1. Циклы и условные операторы в объектно-ориентированном языке программирования

Работа с циклами в языке программирования. Синтаксические конструкции циклов. Цикл с предусловием. Цикл с постусловием. Условный оператор if. Условный оператор Select/With.

12. Работы с массивами в объектно-ориентированном языке программирования

12.1. Работы с массивами в объектно-ориентированном языке программирования

Создание массивов и матриц, изменение размеров матрицы, нумерация элементов матрицы. Типизация массивов. Переопределение массивов.

13. Работа с внешними файлами, датой и временем в объектно-ориентированном языке программирования

13.1. Работа с внешними файлами, датой и временем в объектно-ориентированном языке программирования

Запись в формат .txt. Выгрузка данных из формата .txt. Создание .csv файла. Работа с функциями Open, Close, Input, Output, Append, FreeFile, Line Input, Print.

14. Объектно-ориентированное программирование

14.1. Объектно-ориентированное программирование

Работа с объектной моделью. Работа в нескольких модулях/ файлах. Объект. Класс. Свойства. Метод. Полиморфизм. Инкапсуляция. Наследование. Абстракция.

15. Работа со встроенными объектами, их методами и свойствами в объектно-ориентированном языке программирования

15.1. Работа со встроенными объектами, их методами и свойствами в объектно-ориентированном языке программирования

Изучение встроенных объектов, их методов и свойств в языке программирования.

16. Работа с пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке программирования

16.1. Работа с пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке программирования

Работа с интерфейсом, бэкэндом, фронтэндом. Создание пользовательской формы. Описание основных пользовательских объектов. Описание объектов в виде элементов управления Label, textbox, combo box, command button и др. Работа со свойствами элементов управления. Событие. Двойной клик, наведение курсора, одиночных клик, скроллинг.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Программирование пользовательских форм для решение физико-математических задач;
2. Решение физико-математических задач при помощи концепций объектно-ориентированного программирования;
3. Решение задачи по статистической обработке данных на компьютере (сглаживание табличных зависимостей);
4. Решение физико-математических задач при помощи концепции процедурного программирования;
5. Создание процедур для нахождения корней уравнения и построения их графиков;
6. Решение задач по сортировке массива;
7. Решение задач по изменению типизации данных;
8. Графическое отображение функциональных зависимостей одной переменной;
9. Аналитическое, численное и графическое решение уравнений с помощью

- встроенных функций математических пакетов;
10. Решение задачи по статистической обработке данных на компьютере (интерполяция и экстраполяция);
 11. Решение в математическом пакете задач высшей математики с построение графиков в полярных и декартовой системе координат;
 12. Работа с переменными, размерностями, встроенными функциями, матрицами и размерностями в математическом пакете;
 13. Нахождение коэффициентов аппроксимирующей кривой различными способами, регрессионный анализ статистических данных. Сортировка чисел в массиве;
 14. Аппроксимация и регрессионный анализ;
 15. Алгоритмизация и построение блок схем с использованием метода флагов для физических задач.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы работы в средах компьютерных математических программ"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Методы решения алгебраических задач математических пакетов с использованием точных и приближенных методов"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Интерполяция и экстраполяция в математических пакетах"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Математические операторы в математических пакетах"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Методы решения типичных физико-математических задач в математических пакетах с встроенными средствами и приемами программирования"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Алгоритмизация задач"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Аппроксимация в математических пакетах"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Языки программирования и основные концепции языков программирования"
9. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Работа с процедурами в языках программирования"
10. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Типизация данных в объектно-ориентированном языке программирования"
11. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Циклы и условные операторы в объектно-ориентированном языке программирования"
12. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Работы с массивами в объектно-ориентированном языке программирования"
13. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Работа с внешними файлами, датой и временем в объектно-ориентированном языке программирования"
14. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Объектно-ориентированное программирование"
15. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Работа со встроенными объектами, их методами и свойствами в объектно-ориентированном языке программирования"
16. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Работа с пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке программирования"

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	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Знать:																		
способы графического представления решения инженерных и научно-технических задач	ИД-1 _{УК-1}				+	+												Контрольная работа/КМ-2. Нахождение коэффициентов аппроксимирующей кривой различными способами, регрессионный анализ статистических данных. Сортировка чисел в массиве
современные методы поиска исходной информации для решения физико-математических задач на компьютере с использованием физических величин с единицами их измерения	ИД-1 _{УК-1}										+	+	+					Контрольная работа/КМ-3. Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков
основные численные методы решения физико-математических задач	ИД-1 _{ОПК-1}	+																Контрольная работа/КМ-1. Аналитическое, численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций математических пакетов. Нахождение промежуточных значений из объема выборки экспериментальных данных
основы применения положений физики,	ИД-1 _{ОПК-1}						+	+	+									Контрольная работа/КМ-2. Нахождение коэффициентов

математики, химии, инженерной графики для решения физико-математических задач на компьютере																		аппроксимирующей кривой различными способами, регрессионный анализ статистических данных. Сортировка чисел в массиве	
основные алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере	ИД-1 _{ОПК-2}																	+	Контрольная работа/КМ-4. Создание экземпляра класса с методами нахождения экстремумов объекта, создание пользовательской формы (интерфейса)
особенности применения аналитической математики и численных методов для решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений	ИД-1 _{ОПК-2}			+	+														Контрольная работа/КМ-1. Аналитическое, численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций математических пакетов. Нахождение промежуточных значений из объема выборки экспериментальных данных
основные средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	ИД-2 _{ОПК-2}				+														Контрольная работа/КМ-1. Аналитическое, численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций математических пакетов. Нахождение промежуточных значений из объема выборки экспериментальных данных
методы анализа и моделирования экспериментального исследования	ИД-2 _{ОПК-2}									+									Контрольная работа/КМ-2. Нахождение коэффициентов аппроксимирующей кривой различными способами,

математических задач на компьютере																	методами нахождения экстремумов объекта, создание пользовательской формы (интерфейса)
использовать встроенные функции аналитических преобразований и численных методов расчета для систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений	ИД-1 _{ОПК-2}		+														Контрольная работа/КМ-1. Аналитическое, численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций математических пакетов. Нахождение промежуточных значений из объема выборки экспериментальных данных
использовать встроенные функции системы Mathcad и графическое представление результатов для обработки, анализа и представления информации применительно к инженерным расчетам	ИД-2 _{ОПК-2}							+									Контрольная работа/КМ-2. Нахождение коэффициентов аппроксимирующей кривой различными способами, регрессионный анализ статистических данных. Сортировка чисел в массиве
применять методы обработки экспериментальных данных в инженерных расчетах	ИД-2 _{ОПК-2}			+													Контрольная работа/КМ-1. Аналитическое, численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций математических пакетов. Нахождение промежуточных значений из объема выборки экспериментальных данных

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. КМ-1. Аналитическое, численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций математических пакетов. Нахождение промежуточных значений из объема выборки экспериментальных данных (Контрольная работа)
2. КМ-2. Нахождение коэффициентов аппроксимирующей кривой различными способами, регрессионный анализ статистических данных. Сортировка чисел в массиве (Контрольная работа)
3. КМ-3. Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков (Контрольная работа)
4. КМ-4. Создание экземпляра класса с методами нахождения экстремумов объекта, создание пользовательской формы (интерфейса) (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ"

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Очков, В. Ф. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет : учебное пособие / В. Ф. Очков, Е. П. Богомолова, Д. А. Иванов . – СПб. : Лань-Пресс, 2016 . – 388 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-81142127-5 .;
2. Виноградова Р. Г., Милохина А. В.- "Программирование основных алгоритмических структур в Visual Basic for Applications", Издательство: "ПГУПС", Санкт-Петербург, 2019 - (72 с.)
<https://e.lanbook.com/book/153621>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

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/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
11. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
12. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>
13. Информιο - <https://www.informio.ru/>
14. АНО «Россия – страна возможностей» - <https://rsv.ru/education/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Г-400, Учебная аудитория	парта, скамья, стол преподавателя, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Ш-205, Компьютерный класс	
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ш-205, Компьютерный класс	
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ш-206, Лекционная аудитория	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ш-107, Архив	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 КМ-1. Аналитическое, численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций математических пакетов. Нахождение промежуточных значений из объема выборки экспериментальных данных (Контрольная работа)
- КМ-2 КМ-2. Нахождение коэффициентов аппроксимирующей кривой различными способами, регрессионный анализ статистических данных. Сортировка чисел в массиве (Контрольная работа)
- КМ-3 КМ-3. Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков (Контрольная работа)
- КМ-4 КМ-4. Создание экземпляра класса с методами нахождения экстремумов объекта, создание пользовательской формы (интерфейса) (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Основы работы в средах компьютерных математических программ					
1.1	Основы работы в средах компьютерных математических программ		+			
1.2	Встроенные функции и операторы математических пакетов и особенности их применения с размерными величинами		+			
2	Методы решения алгебраических задач математических пакетов с использованием точных и приближенных методов					
2.1	Методы решения алгебраических задач математических пакетов с использованием точных и приближенных методов		+			
3	Интерполяция и экстраполяция в математических пакетах					
3.1	Интерполяция и экстраполяция в математических пакетах		+			
4	Математические операторы в математических пакетах					
4.1	Математические операторы в математических пакетах			+		
5	Методы решения типичных физико-математических задач в математических пакетах с встроенными средствами и приемами программирования					

5.1	Методы решения типичных физико-математических задач в математических пакетах		+		
6	Алгоритмизация задач				
6.1	Алгоритмизация задач		+		
7	Аппроксимация в математических пакетах				
7.1	Аппроксимация в математических пакетах		+		
8	Языки программирования и основные концепции языков программирования				
8.1	Языки программирования и основные концепции языков программирования		+		
9	Работа с процедурами в языках программирования				
9.1	Работа с процедурами в языках программирования		+		
10	Типизация данных в объектно-ориентированном языке программирования				
10.1	Типизация данных в объектно-ориентированном языке программирования			+	
11	Циклы и условные операторы в объектно-ориентированном языке программирования				
11.1	Циклы и условные операторы в объектно-ориентированном языке программирования			+	
12	Работы с массивами в объектно-ориентированном языке программирования				
12.1	Работы с массивами в объектно-ориентированном языке программирования			+	
13	Работа с внешними файлами, датой и временем в объектно-ориентированном языке программирования				
13.1	Работа с внешними файлами, датой и временем в объектно-ориентированном языке программирования			+	
14	Объектно-ориентированное программирование				
14.1	Объектно-ориентированное программирование				+
15	Работа со встроенными объектами, их методами и свойствами в объектно-ориентированном языке программирования				
15.1	Работа со встроенными объектами, их методами и свойствами в объектно-ориентированном языке программирования				+
16	Работа с пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке программирования				
16.1	Работа с пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке программирования				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25