

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.11 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 1 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 1 семестр - 32 часа; |
| Практические занятия | 1 семестр - 32 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 1 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 1 семестр - 77,5 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: | |
| 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: - основные средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. |
| 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 разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ИД-1 _{ОПК-2} Алгоритмизирует решение задачи и реализует алгоритмы с помощью программных средств | знать: - особенности применения аналитической математики и численных методов для решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений; - основные алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере. уметь: - использовать встроенные функции |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|---|--|
| | | аналитических преобразований и численных методов расчета для систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений; - применять алгоритмы для решения физико-математических задач на компьютере. |
| 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> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа и моделирования экспериментального исследования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать встроенные функции системы Mathcad и графическое представление результатов для обработки, анализа и представления информации применительно к инженерным расчетам; - применять методы обработки экспериментальных данных в инженерных расчетах. |

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 4 зачетных единицы, 144 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 | Основы работы в средах компьютерных математических программ | 8 | 1 | 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> [1], 109-120 [2], 10-11</p> |
| 1.1 | Основы работы в средах компьютерных математических программ | 4 | | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | 2 | - | |
| 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 | 6 | | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | |
| 2.1 | Методы решения алгебраических задач математических пакетов с использованием | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | точных и приближенных методов | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Интерполяция и экстраполяция в математических пакетах | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <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 | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | | |
| 4 | Математические операторы в математических пакетах | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <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 | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | | |
| 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> [1], 142-144 [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 |
| 7.1 | Аппроксимация в математических пакетах | 8 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 8 | Языки программирования и основные концепции языков программирования | 8 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - | <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 | 8 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 9 | Работа с процедурами в языках программирования | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить соответствующие разделы учебника «Программирование основных алгоритмических структур в Visual Basic for Applications» |
| 9.1 | Работа с процедурами в языках программирования | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| | | | | | | | | | | | | | | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Работа с процедурами в языках программирования"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Работа с процедурами в языках программирования"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 30-33</p> |
| 10 | Типизация данных 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»</p> | |
| 10.1 | Типизация данных в объектно-ориентированном языке программирования | 8 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Типизация данных в объектно-ориентированном языке программирования"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 130-133 [2], 39</p> | |
| 11 | Циклы и условные операторы в объектно-ориентированном языке программирования | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <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» .</p> | |
| 11.1 | Циклы и условные операторы в объектно-ориентированном языке программирования | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <p><u>Самостоятельное изучение</u></p> | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | языке программирования | | | | | | | | | | | | <u>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 | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <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 | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Работы с массивами в объектно-ориентированном языке программирования" |
| 13 | Работа с внешними файлами, датой и временем в объектно-ориентированном языке программирования | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <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 | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 155-160 [2], 40-45 |
| 14 | Объектно-ориентированное программирование | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Объектно-ориентированное программирование" |
| 14.1 | Объектно-ориентированное программирование | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <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. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 220-222 [2], 59-63 |
| 15 | Работа со встроенными объектами, их методами и свойствами в объектно-ориентированном языке программирования | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Работа со встроенными объектами, их методами и свойствами в объектно-ориентированном языке программирования" <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. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 330-335 [2], 63-64 |
| 15.1 | Работа со встроенными объектами, их методами и свойствами в объектно-ориентированном языке программирования | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Работа с пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке программирования" <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 |
| 16 | Работа с пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке программирования | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Работа с пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке программирования" |
| 16.1 | Работа с пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке | 6 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <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 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------|----|---|----|---|---|---|---|-----|----|------|---|
| | программирования | | | | | | | | | | | | обработки результатов по изученному в разделе "Работа с пользовательскими формами в объектно-ориентированном языке программирования" материалу. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 401-406 [2], 66-68 |
| | Экзамен | 36.0 | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | |
| | Всего за семестр | 144.0 | 32 | - | 32 | - | 2 | - | - | 0.5 | 44 | 33.5 | |
| | Итого за семестр | 144.0 | 32 | - | 32 | | 2 | | - | 0.5 | | 77.5 | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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 пост 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

1. Графическое отображение функциональных зависимостей одной переменной;
2. Работа с переменными, размерностями, встроенными функциями, матрицами и размерностями в математическом пакете;
3. Решение в математическом пакете задач высшей математики с построение графиков в полярных и декартовой системе координат;
4. Решение задачи по статистической обработке данных на компьютере (интерполяция и экстраполяции);
5. Алгоритмизация и построение блок схем с использованием метода флагов для физических задач;
6. Нахождение коэффициентов аппроксимирующей кривой различными способами, регрессионный анализ статистических данных. Сортировка чисел в массиве;
7. Аппроксимация и регрессионный анализ;
8. Аналитическое, численное и графическое решение уравнений с помощью встроенных функций математических пакетов;
9. Решение задач по сортировке массива;

10. Создание процедур для нахождения корней уравнения и построения их графиков.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

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: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| основные средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации | ИД-1 _{УК-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 |
| 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, математики, химии, инженерной графики для решения физико-математических задач на компьютере | ИД-1 _{ОПК-1} | | | | | | + | + | + | | | | | | | | | Контрольная работа/КМ-2. Нахождение коэффициентов аппроксимирующей кривой различными способами, регрессионный анализ статистических данных. Сортировка чисел в массиве |
| основные алгоритмы для | ИД-1 _{ОПК-2} | | | | | | | | | | | | | | | | + | Контрольная работа/КМ-4. |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|--|--|---|---|--|--|--|--|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|
| решения физико-математических задач на компьютере | | | | | | | | | | | | | | | | | | 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 | |
| методы анализа и моделирования экспериментального исследования | ИД-2 _{ОПК-2} | | | | | | | | | + | | | | | | | | Контрольная работа/КМ-2. Нахождение коэффициентов аппроксимирующей кривой различными способами, регрессионный анализ статистических данных. Сортировка чисел в массиве | |
| Уметь: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| применять основные численные методы решения физико-математических задач | ИД-1 _{ОПК-1} | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | | Контрольная работа/КМ-3. Поиск корней уравнения, нахождение экстремумов функции, взятие производных, построение графиков | |
| применять аналитические и численные методы для решения поставленных задач | ИД-1 _{ОПК-1} | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | Контрольная работа/КМ-4. Создание экземпляра класса с методами нахождения экстремумов объекта, создание пользовательской формы (интерфейса) |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|--|--|---|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|
| применять 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) |
| 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 |
| 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 |
| 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 |

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 практических занятий, КР и КП | Ш-205, Компьютерный класс | стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | Ш-205, Компьютерный класс | стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ш-205, Компьютерный класс | стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для практических занятий |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Лекционная аудитория | 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 | стол преподавателя, стол компьютерный, вешалка для одежды, тумба, мультимедийный проектор, указка лазерная, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, инструменты для практических занятий |
| Помещения для хранения оборудования | Ш-107/2, Склад учебного | |

| | | |
|----------------------|-------------------|--|
| и учебного инвентаря | инвентаря Ш-107/2 | |
|----------------------|-------------------|--|

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 |