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

Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Наименование образовательной программы: Нанотехнология в электронике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ИНФОРМАТИКА

Блок:	**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**
Часть образовательной программы:	**Обязательная**
№ дисциплины по учебному плану:	**Б1.О.24**
Трудоемкость в зачетных единицах:	**1 семестр - 5; 2 семестр - 5; всего - 10**
Часов (всего) по учебному плану:	**360 часов**
Лекции	**1 семестр - 32 часа; 2 семестр - 32 часа; всего - 64 часа**
Практические занятия	**1 семестр - 16 часов;**
Лабораторные работы	**1 семестр - 16 часов; 2 семестр - 32 часа; всего - 48 часа**
Консультации	**1 семестр - 2 часа; 2 семестр - 2 часа; всего - 4 часа**
Самостоятельная работа	**1 семестр - 113,5 часов; 2 семестр - 113,5 часов; всего - 227,0 часа**
в том числе на КП/КР	**не предусмотрено учебным планом**
Иная контактная работа	**проводится в рамках часов аудиторных занятий**
включая: Лабораторная работа Контрольная работа Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен Экзамен	**1 семестр - 0,5 часа; 2 семестр - 0,5 часа; всего - 1,0 час**

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Батасова В.С. Идентификатор: Rd3acc218-BatasovaVS-69831ea7	В.С. Батасова
(должность)	(подпись)	(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Холодный Д.С. Идентификатор: R0bac9dac-KholodnyDS-6393810d	Д.С. Холодный
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)
Заведующий выпускающей кафедры	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Славинский А.З. Идентификатор: R99b3b9ab-SlavinskyAZ-c08f5214	А.З. Славинский
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Цель освоения дисциплины состоит в изучении современных информационных технологий, необходимых в профессиональной работе инженера, основ алгоритмизации и программирования

Задачи дисциплины

- освоение методов решения инженерных задач с применением современных информационных технологий;
- изучение основ алгоритмизации и программирования;
- приобретение навыков работы в современных средах для научных и инженерных расчетов.

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, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	знать: - принципы и средства хранения и распространения информации в современном мире. уметь: - осуществлять поиск информации, анализировать задачу, составлять ее внешнюю спецификацию.
ОПК-3 способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ИД-1$_{ОПК-3}$ Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации	знать: - современные информационные технологии для решения сложных задач обработки данных. уметь: - разрабатывать программы с использованием подпрограмм и модулей.
ОПК-3 способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ИД-2$_{ОПК-3}$ Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	знать: - основные форматы внутреннего и внешнего представления данных и методы разработки алгоритмов поиска, обработки и анализа информации. уметь: - программировать ввод и вывод данных различного формата в современных вычислительных средах.
ОПК-3 способен применять методы поиска, хранения, обработки,	ИД-4$_{ОПК-3}$ Владеет навыками обеспечения информационной	знать: - правила обеспечения информационной безопасности на пользовательском уровне.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	безопасности	уметь: - обеспечивать информационную безопасность при работе за компьютером и в сети Интернет на пользовательском уровне.
ОПК-4 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1$_{ОПК-4}$ Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации	знать: - информационные технологии при решении задач обработки данных. уметь: - использовать информационные технологии при решении задач обработки данных.
ОПК-4 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-2$_{ОПК-4}$ Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	знать: - методы решения задач линейного программирования. уметь: - решать задачи оптимизации при ограничениях.
ОПК-4 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-3$_{ОПК-4}$ Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	знать: - современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов программ и блок-схем алгоритмов. уметь: - применять современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов программ и блок-схем алгоритмов.
ОПК-4 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-4$_{ОПК-4}$ Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации	знать: - современные средства автоматизации для разработки и документирования сложных алгоритмов. уметь: - использовать современные средства автоматизации для разработки и документирования сложных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		алгоритмов.
ОПК-4 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-5$_{ОПК-4}$ Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	знать: - современные программные средства подготовки документации по проектированию алгоритмов.. уметь: - применять современные программные средства подготовки документации по проектированию алгоритмов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Нанотехнология в электронике (далее – ОПОП), направления подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:
- знать основные понятия алгебры и геометрии в объеме средней школы
- знать физические принципы функционирования компьютера
- знать основы систем счисления и формальной логики
- уметь работать в одной из современных операционных сред
- уметь использовать основные офисные программы (блокнот, калькулятор, графический редактор, текстовый процессор, табличный процессор)
- уметь создавать простейшие программы на одном из алгоритмических языков

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 10 зачетных единиц, 360 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	Предмет информатики. Роль информационных технологий в инженерных и научных исследованиях. Первое знакомство со средой Matlab	18	1	4	4	-	-	-	-	-	-	10	-	***<u>Подготовка к текущему контролю:</u>*** Повторение материала по разделу "Предмет информатики. Роль информационных технологий в инженерных и научных исследованиях. Первое знакомство со средой Matlab". При подготовке к защите лабораторных работ студент должен изучить основные элементы интерфейса среды Matlab, правила ввода команд, правила записи выражений, основы приемы поиска информации в системе помощи среды Matlab и в Интернете ***<u>Подготовка к лабораторной работе:</u>*** В рамках подготовки к лабораторным работам 1 и 2 студенту необходимо ознакомиться с содержанием работ по их описанию и материалам лекции. При подготовке к защите лабораторных работ 1 и 2 студент должен изучить основные элементы интерфейса среды Matlab, правила ввода команд, правила записи выражений, основы приемы поиска информации в системе помощи среды Matlab и в Интернете ***<u>Изучение материалов литературных источников:</u>*** [1], стр. 4-6, 40-42, 47-48 [2], стр. 1-13, 20-26 [4], П. 5.3, 5.9, 5.10, 10.1, 10.2;
1.1	Предмет информатики. Роль информационных технологий в инженерных и научных исследованиях. Первое знакомство со средой Matlab	18		4	4	-	-	-	-	-	-	10	-	

2	Введение в программирование. Понятия алгоритма и данных. Разработка алгоритмов без использования подпрограмм. Скрипты в Matlab	48		12	4	10	-	-	-	-	-	22	-	***<u>Подготовка к практическим занятиям:</u>*** Изучение материала по разделу "Введение в программирование. Понятия алгоритма и данных. Разработка алгоритмов без использования подпрограмм. Скрипты в Matlab", подготовка к выполнению заданий на практических занятиях ***<u>Подготовка к контрольной работе:</u>*** Задание связано с приобретением навыков составления спецификации задачи, построения блок-схем простых алгоритмов с параметрическими и итерационными циклами, кодированием алгоритмов на языке Matlab, подготовкой тестов. В качестве заданий на контрольную работу предлагаются следующие варианты: 1. Для каждой строки матрицы найти сумму положительных элементов и произведение элементов, больших первого элемента строки. 2. Получить массив X1,X2,...,Xn и найти произведение элементов матрицы; элемент Xi равен 1, если в i-й строке матрицы есть хотя бы один положительный элемент, или равен 0, если положительных элементов не обнаружено. 3. Найти сумму элементов матрицы и подсчитать число ее строк, в пределах каждой из которых все элементы положительны. 4. Получить массив X1,X2,...,Xn по правилу: Xi=1, если каждый элемент i-го столбца не меньше первого элемента этого столбца, иначе Xi=0. Вычислить также произведение элементов матрицы. 5. Найти среднее арифметическое положительных элементов матрицы и число строк матрицы, в которых отрицателен элемент главной диагонали ***<u>Подготовка домашнего задания:</u>*** Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание
2.1	Разработка простых программ с параметрическими и итерационными циклами	26		6	2	6	-	-	-	-	-	12	-	
2.2	Введение в технологию разработки программ	22		6	2	4	-	-	-	-	-	10	-	

														выдается студентам по изученному в разделе "Введение в программирование. Понятия алгоритма и данных. Разработка алгоритмов без использования подпрограмм. Скрипты в Matlab" материалу. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам ***<u>Подготовка к лабораторной работе:</u>*** Подготовка к лабораторным работам 3 и 4 состоит в разработке предварительного отчета по выполнению лабораторной работы. Предварительный отчет должен содержать выполнение предложенных студенту индивидуальных заданий. По каждому заданию необходимо привести внешнюю спецификации задачи, блок-схему алгоритма, программный код на языке Matlab, тесты ***<u>Подготовка к текущему контролю:</u>*** Текущий контроль состоит: 1. В выполнении контрольной работы по теме "Алгоритмы на матрицах и их кодирование на языке Matlab". 2. В защите лабораторных работ 3 и 4. Защита лабораторной работы проходит в часы лабораторных занятий и занимает 10 минут. Защита лабораторной работы включает в себя представление преподавателю отчета по лабораторной работе и ответы на вопросы преподавателя ***<u>Изучение материалов литературных источников:</u>*** [1], стр. 10-13, 19-23, 33-37, 50-55 [2], стр. 14 [4], П. 1.8, 4.1, 4.2, 4.4, 6.1, 6.2, 6.4
3	Подпрограммы. Функции в Matlab	60		10	6	6	-	-	-	-	-	38	-	***<u>Подготовка к текущему контролю:</u>*** Подготовка к текущему контролю: 1. Подготовка к контрольной работе по теме "Функции Matlab". 2. В защите лабораторных работ 5-7. Защита
3.1	Разработка и вызов подпрограмм	36		6	4	6	-	-	-	-	-	20	-	
3.2	Подпрограммы-	24		4	2	-	-	-	-	-	-	18	-	

	параметры													лабораторной работы проходит в часы лабораторных занятий и занимает 10 минут. Защита лабораторной работы включает в себя представление преподавателю отчета по лабораторной работе и ответы на вопросы преподавателя. 3. В защите расчетно-графического задания. Защита расчетно-графического задания проходит в часы лабораторных занятий и занимает 15 минут. Защита расчетно-графического задания включает в себя представление преподавателю отчета по расчетно-графическому заданию и ответы на вопросы преподавателя ***<u>Подготовка расчетно-графического задания:</u>*** В рамках расчетно-графического задания решается задача по разделу "Подпрограммы. Функции в Matlab", оформляется отчет по решению задачи, включающий внешнюю спецификацию задачи, обоснование выбора подпрограмм, блок-схемы подпрограмм и вызывающего кода, программные коды всех модулей, описание процесса тестирования программных модулей. Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. требующих разработку подпрограмм, выполнить индивидуальную задачу и оформить отчет. Ниже приводятся примеры индивидуальных задач: 1. Если сумма SA положительных элементов главной диагонали матрицы A (7×7) больше единицы, вывести значение SA /SB, где SB — сумма положительных элементов главной диагонали матрицы B (5×5). 2. Определить индексы минимального элемента (в предположении, что он единственный) в каждой из трех матриц A (7×5), B (3×7), C (4×5). 3. Даны матрицы A (5×5), B (7×7), C

														(4×4). Вычислить значение выражения PA + PB – PC, где PA (PB, PC) — произведение положительных элементов главной диагонали матрицы A (B, C). 4. В каждой из двух матриц A (7×7), B (5×5) определить минимальное значение среди положительных элементов главной диагонали. 5. 5.Если среднее арифметическое SA положительных элементов матрицы A (5×4) больше среднего арифметического SB положительных элементов матрицы B (4×6), найти сумму SA + SB, иначе найти разность SA – SB ***<u>Подготовка домашнего задания:</u>*** Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений разработки программ с самостоятельно составленными подпрограммами. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Подпрограммы. Функции в Matlab" материалу. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам ***<u>Подготовка к лабораторной работе:</u>*** Подготовка к лабораторным работам 5-7 состоит в разработке предварительного отчета по выполнению лабораторной работы. Предварительный отчет должен содержать выполнение предложенных студенту индивидуальных заданий. По каждому заданию необходимо привести: 1. Обоснование выбора разрабатываемых подпрограмм. 2. Заголовки подпрограмм и с пояснениями правил их составления. 3. Составы данных каждой подпрограммы и вызывающего кода. 4. Блок-схемы каждой подпрограммы и вызывающего кода. 5. Программные коды функций и вызывающего кода на языке Matlab. 6. Тесты для проверки правильности работы программ

														Подготовка к практическим занятиям: Изучение материала по разделу "Подпрограммы. Функции Matlab", подготовка к выполнению заданий на практических занятиях ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], стр. 69-71, 74 [2], стр. 14-19, 27-30 [4], П. 7.1-7.7, 7.9
4	Дополнительные возможности среды Matlab	18		6	2	-	-	-	-	-	-	10	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "Дополнительные возможности среды Matlab". Текущий контроль проводится как тестирование в ЭИОС МЭИ на платформе "Прометей" ***Изучение материалов литературных источников:*** [4], П.1.4, .4.3-4.5
4.1	Дополнительные возможности среды Matlab	18		6	2	-	-	-	-	-	-	10	-	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	**180.0**		**32**	**16**	**16**	**-**	**2**	**-**	**-**	**0.5**	**80**	**33.5**	
	Итого за семестр	**180.0**		**32**	**16**	**16**	**2**		**-**		**0.5**	**113.5**		
5	Разработка сложных алгоритмов и их реализация в среде Matlab	42	2	6	10	-	-	-	-	-	-	26	-	***Подготовка к лабораторной работе:*** Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же подготовить предварительный отчет по лабораторной работе. Подготовка к лабораторным работам 8-10 состоит в разработке предварительного отчета по выполнению лабораторной работы. Предварительный отчет должен содержать выполнение предложенных студенту индивидуальных заданий. Предлагаемые задачи должны быть решены нисходящим методом нисходящего проектирования программ и реализованы в среде Matlab ***Подготовка расчетно-графического задания:*** В рамках расчетно-графического
5.1	Разработка сложных алгоритмов и их реализация в среде Matlab	42		6	10	-	-	-	-	-	-	26	-	

														задания выполняется решение индивидуальной задачи обработки матриц методом нисходящего проектирования и ее реализация в среде Matlab. В качестве индивидуальных задач предлагаются следующие: 1. Найти среднее арифметическое S элементов матрицы A и, если в матрице A нет отрицательных элементов, изменить все элементы матрицы, вычитая из них S. 2. Если на главной диагонали матрицы A нет положительных элементов, разделить все элементы матрицы на максимальный по абсолютной величине элемент матрицы. 3. Если ни один из столбцов матрицы A не содержит два и более равных нулю элемента, найти сумму элементов матрицы, лежащих на главной диагонали и выше нее. 4. Если среднее арифметическое каждого столбца матрицы A меньше заданной величины D, заменить значение каждого элемента матрицы A квадратом этого значения. 5. Если для всех k сумма Sk элементов k-й строки матрицы A меньше Tk, изменить все элементы вектора по правилу: Tk = Sk ***<u>Подготовка к текущему контролю:</u>*** Повторение материала по разделу "Разработка сложных алгоритмов и их реализация в среде Matlab" ***<u>Изучение материалов литературных источников:</u>*** [1], стр. 7-9, 57-60, 77-79 [4], П. 6.1-6.5, 7.1-7.7. [5], стр. 96-99
6	Основы работы в среде Mathcad	42		14	10	-	-	-	-	-	-	18	-	***<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
6.1	Основы работы в среде Mathcad	42		14	10	-	-	-	-	-	-	18	-	

														обработки результатов по изученному в разделе "Основы работы в среде Mathcad" материалу. ***<u>Подготовка расчетно-графического задания:</u>*** В рамках расчетно-графического задания выполняется решение индивидуальной задачи обработки матриц методом нисходящего проектирования и ее реализация в среде Mathcad. В качестве индивидуальных задач предлагаются те же, которые в предыдущем разделе были реализованы в среде Matlab ***<u>Подготовка к текущему контролю:</u>*** Повторение материала по разделу "Основы работы в среде Mathcad" ***<u>Изучение материалов литературных источников:</u>*** [1], стр. 4-6, 40-42, 47-48, 57-60 [3], стр. 12-36
7	Метод наименьших квадратов и его реализация в различных вычислительных средах	30		6	6	-	-	-	-	-	-	18	-	***<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 "Метод наименьших квадратов и его реализация в различных вычислительных средах" материалу ***<u>Подготовка к текущему контролю:</u>*** Повторение материала по разделу "Метод наименьших квадратов и его реализация в различных вычислительных средах" ***<u>Изучение материалов литературных источников:</u>*** [3], стр. 308-328 [4], П. 8.2-8.4
7.1	Метод наименьших квадратов и его реализация в различных вычислительных средах	30		6	6	-	-	-	-	-	-	18	-	
8	Задача линейного программирования и ее решение в	30		6	6	-	-	-	-	-	-	18	-	***<u>Подготовка к текущему контролю:</u>*** Повторение материала по разделу "Задача линейного программирования и ее решение в

	различных вычислительных средах													различных вычислительных средах" ***Подготовка к лабораторной работе:*** 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 "Задача линейного программирования и ее решение в различных вычислительных средах" материалу. ***Изучение материалов литературных источников:*** [3], стр. 63-100
8.1	Задача линейного программирования и ее решение в различных вычислительных средах	30		6	6	-	-	-	-	-	-	18	-	
	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**		
	ИТОГО	**360.0**	**-**	**64**	**48**	**16**	**4**		**-**		**1.0**	**227.0**		

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. Предмет информатики. Роль информационных технологий в инженерных и научных исследованиях. Первое знакомство со средой Matlab

1.1. Предмет информатики. Роль информационных технологий в инженерных и научных исследованиях. Первое знакомство со средой Matlab

Информатика как наука о способах получения, хранения, передачи и обработки ин-формации. Роль электронных средств хранения и распространения информации в современном мире. Роль информационных технологий в инженерных и научных исследованиях. Прикладные программы для инженерных и научных исследований. Современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации. Методы обеспечения ин-формационной безопасности. Назначение системы Matlab, области применения, особенности. Элементы окна среды Matlab. Работа в командном окне. Решение простейших задач обработки матриц и других вычислительных задач. Работа с файлами. Построение графиков.

2. Введение в программирование. Понятия алгоритма и данных. Разработка алгоритмов без использования подпрограмм. Скрипты в Matlab

2.1. Разработка простых программ с параметрическими и итерационными циклами

Принцип программного управления функционированием ЭВМ. Понятие ячейки памяти. Алгоритм и его свойства. Входные, выходные, промежуточные данные алгоритма. Способы записи алгоритмов. Блок-схема. Псевдокод. Программа. Машинный язык и языки высокого уровня. Их классификация. Понятие о компиляции и интерпретации. Краткая характеристика возможностей программирования в среде Matlab. Тип данных как способ представления данных в памяти компьютера. Числовые типы данных. Символьные и логические типы. Переменные и константы; простые и сложные данные. Массивы. Внутренние и внешние форматы данных. Блок-схема как способ изображения алгоритма. Элементы блок-схемы. Основные алгоритмические структуры: следование, ветвление (альтернатива), цикл. Виды циклов. Понятие М-файла. Скрипты, их назначение. Отладка и профилирование М-файлов. Виды технологий разработки программ. Критерии качества программ. Понятие о нисходящем проектировании алгоритмов и структурном программировании. Анализ задачи и разработка внешней спецификации программы. Этапы разработки программ. Тестирование, отладка и документирование программ. Введение в язык программирования Matlab: типы данных; константы и переменные; встроенные функции и специальные величины; операции: простые и матричные; выражения; операторы; кодирование основных алгоритмических структур.

2.2. Введение в технологию разработки программ

Виды технологий разработки программ. Критерии качества программ. Анализ задачи и разработка внешней спецификации программы. Этапы разработки программ. Тестирование, отладка и документирование программ. Введение в язык программирования Matlab: типы данных; константы и переменные; встроенные функции и специальные величины; операции: простые и матричные; выражения; операторы; кодирование основных алгоритмических структур.

3. Подпрограммы. Функции в Matlab

3.1. Разработка и вызов подпрограмм

Назначение подпрограмм. Описание и вызов подпрограммы. Способы передачи данных между программой и подпрограммой. Формальные и фактические параметры подпрограммы.

Понятие о глобальных данных. Функции в Matlab: правила создания и вызова. Использование глобальных данных в Matlab. Примеры разработки программ с использованием метода нисходящего проектирования алгоритмов. Встроенные функции Matlab обработки векторов и матриц.

3.2. Подпрограммы-параметры

Использование подпрограммы в качестве параметра другой подпрограммы. Примеры задач. Манипуляторы функций языка Matlab: назначение, правила использования. Класс Function Functions. Примеры корректного использования глобальных переменных.

4. Дополнительные возможности среды Matlab

4.1. Дополнительные возможности среды Matlab

Возможности ввода-вывода в среде Matlab. Ввод из командного окна и вывод в командное окно. Оператор format для изменения вида выводимой информации. Возможности файлового ввода-вывода в среде Matlab. Функции load и save. Формат файлов .mat. Функции dlmread и dlmwrite. Работа с комплексными числами в среде Matlab: обозначение мнимой единицы; создание матрицы комплексных чисел; функции для работы с комплексными числами: real, imag, isreal, conj, abs, angle. Основные направления использования среды Matlab в инженерных исследованиях.

5. Разработка сложных алгоритмов и их реализация в среде Matlab

5.1. Разработка сложных алгоритмов и их реализация в среде Matlab

Решение задач с использованием сложных логических выражений. Проектирование алгоритмов на матрицах нисходящим способом с использованием подпрограмм. Использование подпрограмм-параметров. Реализация сложных алгоритмов в среде Matlab.

6. Основы работы в среде Mathcad

6.1. Основы работы в среде Mathcad

Назначение системы Mathcad, области применения, особенности. Вид окна среды Mathcad. Панель инструментов Математика, ее состав. Структура документа Mathcad. Ввод арифметических выражений. Функции: создание, вызов. Решение задач с комплексными числами. Работа с векторами и матрицами. Файловый ввод-вывод. Построение графиков. Программы-функции: назначение, создание, вызов. Программирование линейных, разветвленных и циклических алгоритмов.

7. Метод наименьших квадратов и его реализация в различных вычислительных средах

7.1. Метод наименьших квадратов и его реализация в различных вычислительных средах

Определение параметров функции по наблюдениям ее значений с использованием метода наименьших квадратов. Понятие о регрессионном анализе. Оценивание параметров линейной функции одной и нескольких переменных. Качество оценивания. Использование метода наименьших квадратов для определения параметров нелинейных функций. Реализация метода наименьших квадратов в средах Matlab, Mathcad и MS Excel.

8. Задача линейного программирования и ее решение в различных вычислительных средах

8.1. Задача линейного программирования и ее решение в различных вычислительных средах

Задача линейного программирования и методы ее решения. Примеры задач. Инструменты для решения задачи линейного программирования в различных вычислительных средах: Matlab (функция linprog пакета Optimization), Mathcad (функции Maximize и Minimize, блок Given), MS Excel (Поиск решения).

3.3. Темы практических занятий

1. Простейшие циклические алгоритмы (с неразветвленным телом). Параметрические циклы. Представление алгоритмов с параметрическими циклами в виде блок-схем и их кодирование на языке Matlab (Практическая работа №1);
2. Итерационные циклы. Циклы со сложным условием выхода. Метод флажка. Представление алгоритмов с итерационными циклами в виде блок-схем и их кодирование на языке Matlab (Практическая работа №2);
3. Одномерные массивы. Параметрические циклы с разветвленным телом и их кодирование на языке Matlab (Практическая работа №3);
4. Алгоритмы обработки матриц и их кодирование на языке Matlab (Практическая работа №4);
5. Контрольная работа по теме «Алгоритмы на матрицах и их кодирование на языке Matlab» (Практическая работа №5);
6. Функции в Matlab (Практическая работа №6);
7. Контрольная работа по теме «Функции в Matlab» (Практическая работа №7).

3.4. Темы лабораторных работ

1. Выполнение поиска и анализа информации с помощью поисковых систем. Использование контекстных подсказок в средах программирования и в Интернете, поиск алгоритмов и программ, их сравнение. Основные приемы работы в командном окне среды Matlab. Выполнение простейших вычислений (Лабораторная работа №1);
2. Решение задач линейного программирования в среде MS Excel (Лабораторная работа №19);
3. Определение параметров функций методом наименьших квадратов в среде MS Excel (Лабораторная работа №16);
4. Определение параметров функций методом наименьших квадратов в среде Mathcad (Лабораторная работа №15);
5. Определение параметров функций методом наименьших квадратов в среде Matlab (Лабораторная работа №14);
6. Разработка программ-функций в среде Mathcad. Защита расчетно-графической работы (Лабораторная работа №13);
7. Построение графиков в среде Mathcad (Лабораторная работа №12);
8. Основные приемы работы в среде Mathcad (Лабораторная работа №11);
9. Решение задач линейного программирования в среде Matlab (Лабораторная работа №17);
10. Проектирование сложных алгоритмов обработки матриц с использованием подпрограмм-параметров и их реализация в среде Matlab. Защита расчетно-графической работы (Лабораторная работа №10);
11. Разработка алгоритмов, требующих записи сложных логических выражений и их реализация в среде Matlab (Лабораторная работа №9);
12. Проведение тестирования по курсу. Защита расчетно-графической работы (Лабораторная работа №7);
13. Решение задач с использованием подпрограмм-параметров. Манипуляторы функций в Matlab (Лабораторная работа №6);
14. Разработка и отладка программ, использующих самостоятельно составленные функции (Лабораторная работа №5);

15. Разработка и отладка скриптов в Matlab. Алгоритмы обработки векторов и матриц (Лабораторная работа №4);
16. Разработка и отладка скриптов в Matlab. Простейшие алгоритмы с параметрическим циклом и итерационным циклом (Лабораторная работа №3);
17. Построение графиков в Matlab (Лабораторная работа №2);
18. Проектирование нисходящим способом сложных алгоритмов обработки матриц и их реализация в среде Matlab (Лабораторная работа №8);
19. Решение задач линейного программирования в среде Mathcad (Лабораторная работа №18).

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Предмет информатики. Роль информационных технологий в инженерных и научных исследованиях. Первое знакомство со средой Matlab"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Введение в программирование. Понятия алгоритма и данных. Разработка алгоритмов без использования подпрограмм. Скрипты в Matlab"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Подпрограммы. Функции в Matlab"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Дополнительные возможности среды Matlab"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Разработка сложных алгоритмов и их реализация в среде Matlab"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы работы в среде Mathcad"
7. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Метод наименьших квадратов и его реализация в различных вычислительных средах"
8. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Задача линейного программирования и ее решение в различных вычислительных средах"

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	
Знать:										
принципы и средства хранения и распространения информации в современном мире	ИД-1$_{УК-1}$	+								Лабораторная работа/Первое знакомство с Matlab (защита лабораторных работ №1 и №2)
современные информационные технологии для решения сложных задач обработки данных	ИД-1$_{ОПК-3}$			+						Контрольная работа/Функции в Matlab
основные форматы внутреннего и внешнего представления данных и методы разработки алгоритмов поиска, обработки и анализа информации	ИД-2$_{ОПК-3}$		+							Контрольная работа/Алгоритмы на матрицах и их кодирование на языке Matlab Лабораторная работа/Программирование в среде Matlab (Защита лабораторных работ №3 и №4)
правила обеспечения информационной безопасности на пользовательском уровне	ИД-4$_{ОПК-3}$				+					Тестирование/Итоговый тест (Введение в информатику). Включает расчетные задания
информационные технологии при решении задач обработки данных	ИД-1$_{ОПК-4}$							+		Лабораторная работа/Определение параметров линейной функции методом наименьших квадратов (защита лабораторных работ №№14-16)
методы решения задач линейного программирования	ИД-2$_{ОПК-4}$								+	Лабораторная работа/Решение задач линейного программирования (защита лабораторных работ №№17-19)
современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов программ и блок-схем алгоритмов	ИД-3$_{ОПК-4}$			+						Лабораторная работа/Подпрограммы (Защита лабораторных работ №5, №6, №7 и РГЗ)
современные средства автоматизации для разработки и документирования сложных алгоритмов	ИД-4$_{ОПК-4}$					+				Лабораторная работа/Решение задач методом нисходящего проектирования в среде Matlab (защита лабораторных работ №№8-10 и РГЗ)

современные программные средства подготовки документации по проектированию алгоритмов.	ИД-5$_{ОПК-4}$						+			Лабораторная работа/Основы работы в среде Mathcad (защита лабораторных работ №№11-13 и РГЗ)
Уметь:										
осуществлять поиск информации, анализировать задачу, составлять ее внешнюю спецификацию	ИД-1$_{УК-1}$	+								Лабораторная работа/Первое знакомство с Matlab (защита лабораторных работ №1 и №2)
разрабатывать программы с использованием подпрограмм и модулей	ИД-1$_{ОПК-3}$			+						Контрольная работа/Функции в Matlab
программировать ввод и вывод данных различного формата в современных вычислительных средах	ИД-2$_{ОПК-3}$		+							Контрольная работа/Алгоритмы на матрицах и их кодирование на языке Matlab Лабораторная работа/Программирование в среде Matlab (Защита лабораторных работ №3 и №4)
обеспечивать информационную безопасность при работе за компьютером и в сети Интернет на пользовательском уровне	ИД-4$_{ОПК-3}$				+					Тестирование/Итоговый тест (Введение в информатику). Включает расчетные задания
использовать информационные технологии при решении задач обработки данных	ИД-1$_{ОПК-4}$							+		Лабораторная работа/Определение параметров линейной функции методом наименьших квадратов (защита лабораторных работ №№14-16)
решать задачи оптимизации при ограничениях	ИД-2$_{ОПК-4}$								+	Лабораторная работа/Решение задач линейного программирования (защита лабораторных работ №№17-19)
применять современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов программ и блок-схем алгоритмов	ИД-3$_{ОПК-4}$			+						Лабораторная работа/Подпрограммы (Защита лабораторных работ №5, №6, №7 и РГЗ)
использовать современные средства автоматизации для разработки и документирования сложных алгоритмов	ИД-4$_{ОПК-4}$					+				Лабораторная работа/Решение задач методом нисходящего проектирования в среде Matlab (защита лабораторных работ №№8-10 и РГЗ)

применять современные программные средства подготовки документации по проектированию алгоритмов	ИД-5$_{ОПК-4}$						+			Лабораторная работа/Основы работы в среде Mathcad (защита лабораторных работ №№11-13 и РГЗ)

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: Билеты (письменный опрос)

1. Алгоритмы на матрицах и их кодирование на языке Matlab (Контрольная работа)
2. Функции в Matlab (Контрольная работа)

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Первое знакомство с Matlab (защита лабораторных работ №1 и №2) (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Итоговый тест (Введение в информатику). Включает расчетные задания (Тестирование)
2. Подпрограммы (Защита лабораторных работ №5, №6, №7 и РГЗ) (Лабораторная работа)
3. Программирование в среде Matlab (Защита лабораторных работ №3 и №4) (Лабораторная работа)

2 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Определение параметров линейной функции методом наименьших квадратов (защита лабораторных работ №№14-16) (Лабораторная работа)
2. Основы работы в среде Mathcad (защита лабораторных работ №№11-13 и РГЗ) (Лабораторная работа)
3. Решение задач линейного программирования (защита лабораторных работ №№17-19) (Лабораторная работа)
4. Решение задач методом нисходящего проектирования в среде Matlab (защита лабораторных работ №№8-10 и РГЗ) (Лабораторная 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» на основании семестровой и аттестационной составляющих

Экзамен (Семестр №2)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Зубов, В. С. Сборник задач по базовой компьютерной подготовке : учебное пособие по курсу "Информатика" по всем направлениям / В. С. Зубов, В. С. Батасова, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 124 с. - ISBN 978-5-383-00118-9 . http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4043;
2. Батасова, В. С. Введение в MATLAB. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Информатика" для МЭИ(ТУ) по всем направлениям подготовки / В. С. Батасова, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 52 с. - ISBN 978-5-383-00066-3 .;
3. 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 .;
4. Амос Г.- "MATLAB. Теория и практика", (5-е изд.), Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2016 - (416 с.) http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=82814;
5. Архипов О. Г., Батасова В. С., Гречкина П. В., Зубов В. С., Воробьева И. А., Ионова Т. В., Костина М. Б., Крюков А. А., Чибизова Н. В., Щербин В. М.- "Программирование. Сборник задач", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2019 - (140 с.) https://e.lanbook.com/book/121485.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. **ЭБС Лань** - https://e.lanbook.com/
2. **Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ)** - http://elib.mpei.ru/login.php

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-102, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, ноутбук, кондиционер, телевизор
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-105/1, Компьютерный класс	стол, стол для оргтехники, стол компьютерный, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	К-104, Учебная лаборатория по курсам: «Схемотехника», «Импульсная техника», «Элементы интегральных схем»	стол преподавателя, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, указка, оборудование учебное, кондиционер, стенд лабораторный, стенд учебный

Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	К-102а, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, ноутбук, кондиционер, телевизор
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	К-109/1, Кабинет сотрудников каф. "ЭиН"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол для работы с документами, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, стол для совещаний, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, оборудование для эксперементов, компьютер персональный, документы, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-600/1д, Кабинет проектирования "КП"	

Приложение А

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Информатика

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Первое знакомство с Matlab (защита лабораторных работ №1 и №2) (Лабораторная работа)
КМ-2 Программирование в среде Matlab (Защита лабораторных работ №3 и №4) (Лабораторная работа)
КМ-3 Алгоритмы на матрицах и их кодирование на языке Matlab (Контрольная работа)
КМ-4 Функции в Matlab (Контрольная работа)
КМ-5 Подпрограммы (Защита лабораторных работ №5, №6, №7 и РГЗ) (Лабораторная работа)
КМ-6 Итоговый тест (Введение в информатику). Включает расчетные задания (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	8	11	13	14	15
1	Предмет информатики. Роль информационных технологий в инженерных и научных исследованиях. Первое знакомство со средой Matlab							
1.1	Предмет информатики. Роль информационных технологий в инженерных и научных исследованиях. Первое знакомство со средой Matlab		+					
2	Введение в программирование. Понятия алгоритма и данных. Разработка алгоритмов без использования подпрограмм. Скрипты в Matlab							
2.1	Разработка простых программ с параметрическими и итерационными циклами			+	+			
2.2	Введение в технологию разработки программ			+	+			
3	Подпрограммы. Функции в Matlab							
3.1	Разработка и вызов подпрограмм					+		
3.2	Подпрограммы-параметры						+	
4	Дополнительные возможности среды Matlab							
4.1	Дополнительные возможности среды Matlab							+
		Вес КМ, %:	10	20	20	20	20	10

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по дисциплине:

КМ-7 Решение задач методом нисходящего проектирования в среде Matlab (защита лабораторных работ №№8-10 и РГЗ) (Лабораторная работа)

КМ-8 Основы работы в среде Mathcad (защита лабораторных работ №№11-13 и РГЗ) (Лабораторная работа)

КМ-9 Определение параметров линейной функции методом наименьших квадратов (защита лабораторных работ №№14-16) (Лабораторная работа)

КМ-10 Решение задач линейного программирования (защита лабораторных работ №№17-19) (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Разработка сложных алгоритмов и их реализация в среде Matlab					
1.1	Разработка сложных алгоритмов и их реализация в среде Matlab		+			
2	Основы работы в среде Mathcad					
2.1	Основы работы в среде Mathcad			+		
3	Метод наименьших квадратов и его реализация в различных вычислительных средах					
3.1	Метод наименьших квадратов и его реализация в различных вычислительных средах				+	
4	Задача линейного программирования и ее решение в различных вычислительных средах					
4.1	Задача линейного программирования и ее решение в различных вычислительных средах					+
		Вес КМ, %:	30	30	20	20