

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

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Информационные технологии производства

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭВМ И ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.16</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>6 семестр - 4; 7 семестр - 4; всего - 8</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>288 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>6 семестр - 28 часа; 7 семестр - 32 часа; всего - 60 часов</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>6 семестр - 14 часов; 7 семестр - 32 часа; всего - 46 часа</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>6 семестр - 12 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>6 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6 семестр - 87,5 часа; 7 семестр - 79,7 часа; всего - 167,2 часа</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Контрольная работа</b> <b>Лабораторная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b> <b>Зачет с оценкой</b>	<b>6 семестр - 0,5 часа; 7 семестр - 0,3 часа; всего - 0,8 часа</b>

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Соколов В.П.
	Идентификатор	R928a03a7-SokolovVPet-4d1c67c

В.П. Соколов

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Соколов В.П.
	Идентификатор	R928a03a7-SokolovVPet-4d1c67c

В.П. Соколов

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 основ построения схем цифровой обработки сигналов с применением пакетов Matlab и Simulink

### Задачи дисциплины

- Освоить базовые принципы имитационного математического моделирования с применением пакетов Matlab, Simulink, LabView;
- Освоить базовые принципы составления программ языка высокого уровня Python;
- Научиться применять языки графического программирования Simulink и LabView для моделирования информационно-измерительных систем и систем управления;
- Научиться применять пакет Matlab для выполнения задач цифровой обработки сигналов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-5 Способен установить программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание основных архитектур вычислительных систем, принципов аппаратного взаимодействия узлов и устройств ЭВМ	знать: - назначение блоков, их параметры и основные приемы программирования Simulink; - основные понятия и приемы программирования Matlab; - основные понятия и приемы графического программирования LabView.  уметь: - построение блоков преобразования измерительной информации в пакете Simulink; - написание программ на языке пакета Matlab; - выполнять установку, и настройку пакетов имитационного моделирования.
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ИД-1 <sub>ОПК-7</sub> Демонстрирует знание принципов функционирования цифровых электронных устройств и возможных причин возникновения неисправностей в них	знать: - базовые принципы составления программ и определения функций пользователя на языке Python; - применение пакета Matlab для задач цифровой фильтрации; - применение пакета Simulink для задач цифровой фильтрации; - особенности использования методов объектно-ориентированного программирования в Python для решения задач математических расчетов и численного моделирования.  уметь: - построение каналов измерительных систем с применением пакета Matlab; - построение каналов измерительных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		систем с применением пакета LabView.
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> Демонстрирует знание принципов аппаратно-программного взаимодействия составляющих частей цифровых устройств и вычислительных систем	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности применения пакета Matlab для моделирования каналов цифровой обработки сигналов;</li> <li>- особенности применения пакета Simulink для моделирования каналов цифровой обработки сигналов.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять навыки составления программ на языке Python для работы с объектами и файлами данных;</li> <li>- построение модели измерительно-вычислительного устройства с применением пакета Simulink;</li> <li>- построение схем на базе языка графического программирования Simulink;</li> <li>- построение модели измерительно-вычислительного устройства с применением пакета Matlab.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Информационные технологии производства (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы программирования на языке высокого уровня
- знать основы цифровой обработки сигналов
- знать основы схемотехники
- уметь составлять простейшие программы на языке высокого уровня
- уметь анализировать блоки цифровой обработки сигналов, получать частотные и переходные характеристики
- уметь использовать схемотехнические элементы для составления схем цифровой обработки сигналов

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 8 зачетных единиц, 288 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 программирования в MatLab	27.0	6	7	4.0	4.0	-	-	-	-	-	12	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Повторение пройденного на лекциях материала, изучение дополнительного материала по тематике курса, подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 1 (семестр I), подготовка к практическим занятиям и подготовка к написанию контрольной работы (семестр I).</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 41-182, 193-207, 213, 214, 277-284, 312-326, 531-541</p>
1.1	Введение. Программа математических расчетов и моделирования MatLab	3.0		1	0.5	0.5	-	-	-	-	-	1	-	
1.2	Массивы и матрицы в MatLab	4.0		1	0.5	0.5	-	-	-	-	-	2	-	
1.3	Построение двумерных графиков	5		1	1	1	-	-	-	-	-	2	-	
1.4	Программирование в MatLab	6.5		2	1	0.5	-	-	-	-	-	3	-	
1.5	Символьные вычисления в MatLab	4.0		1	0.5	0.5	-	-	-	-	-	2	-	
1.6	Работа с файлами в MatLab	4.5		1	0.5	1	-	-	-	-	-	2	-	
2	Расширенные возможности MatLab в плане математических расчетов и моделирования (часть 1)	35.50	6	9	4.0	4.50	-	-	-	-	-	18	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Повторение пройденного на лекциях материала, изучение дополнительного материала по тематике курса, подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 2 (семестр I), подготовка к практическим занятиям и подготовка к написанию контрольной работы (семестр I).</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных</u></b></p>
2.1	Операции с аналитическими выражениями в	7.0		2	0.5	0.5	-	-	-	-	-	4	-	

	MatLab												<b><u>источников:</u></b> [1], 465-470, 341-383, 383-441
2.2	Вычисление определенных интегралов численными методами.	5	1	1	1	-	-	-	-	-	2	-	
2.3	Ячейки и массивы ячеек в MatLab	7.0	2	0.5	0.5	-	-	-	-	-	4	-	
2.4	Таблицы в MatLab как способ представления данных в графической форме	4.25	1	0.5	0.7 5	-	-	-	-	-	2	-	
2.5	Основы трехмерной графики в MatLab	4.5	1	0.5	1	-	-	-	-	-	2	-	
2.6	Графический интерфейс пользователя в MatLab	7.75	2	1	0.7 5	-	-	-	-	-	4	-	
3	Основы программирования на Simulink	27.5	7	4	2.5	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Генерация и отображение сигнала в Simulink
3.1	Введение в Simulink	3.5	1	-	0.5	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b>
3.2	Генерация сигналов и отображение информации	3.5	1	-	0.5	-	-	-	-	-	2	-	Подсистемы. Реализация подсистем в Simulink
3.3	Блоки арифметических операций	6.5	2	-	0.5	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Особенности реализации математических операций в Simulink
3.4	Подсистемы	6.5	2	-	0.5	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
3.5	Управление потоком	7.5	1	4	0.5	-	-	-	-	-	2	-	[5], 69-74, 547-559, 581-692 [6], 91-97
4	Применение Simulink для реализации задач цифровой обработки сигналов	18	5	-	3	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Реализация ДПФ и устранение эффекта "растекания спектра"
4.1	Цифровые фильтры	7	2	-	1	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Способы реализации цифровых фильтров КИХ и БИХ типов в Simulink.
4.2	Интегрирующие фильтры	4	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
4.3	Дискретное	7	2	-	1	-	-	-	-	-	4	-	

	преобразование Фурье												[4], 381-437, 499-543 [5], 736-775 [6], 98-235	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.00		28	12.0	14.00	-	2	-	-	0.5	54	33.5	
	Итого за семестр	144.00		28	12.0	14.00	2		-		0.5	87.5		
5	Расширенные возможности MatLab в плане математических расчетов и моделирования (часть 2)	26	7	6	-	5	-	-	-	-	-	15	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Повторение пройденного на лекциях материала, изучение дополнительного материала по тематике курса, подготовка к практическим занятиям (семестр II) и подготовка к написанию контрольной работы № 1 (семестр II). <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 591-743, 441-493, 531-591
5.1	Интерполяция и аппроксимация данных в MatLab	7	2	-	1	-	-	-	-	-	4	-		
5.2	Анимационные эффекты в MatLab	9	2	-	2	-	-	-	-	-	5	-		
5.3	Решение дифференциальных уравнений и систем в MatLab	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-		
6	Применение Matlab для задач цифровой обработки сигналов	34		7	-	7	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 368-450, 477-559, 902-924 [3], 376-443, 587-619, 498-518, 620-625 [4], 381-437, 499-543, 699-731
6.1	Цифровая фильтрация	9	2	-	2	-	-	-	-	-	5	-		
6.2	Адаптивная цифровая фильтрация	9	2	-	2	-	-	-	-	-	5	-		
6.3	Преобразование частоты дискретизации	7	2	-	1	-	-	-	-	-	4	-		
6.4	Модуляция и демодуляция сигналов	9	1	-	2	-	-	-	-	-	6	-		
7	Применение языка Python в задачах математических расчетов и моделирования	35.7		7	-	8	-	-	-	-	-	20.7	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Повторение пройденного на лекциях материала, изучение дополнительного материала по тематике курса, подготовка к практическим занятиям

7.1	Основы программирования на языке Python	5		1	-	1	-	-	-	-	-	3	-	(семестр II) и подготовка к написанию контрольных работ №№ 2-4 (семестр II). <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [8], 21-115, 130-157, 205-225, 259-280
7.2	Сериализация и десериализация данных в Python	10		2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
7.3	Элементы объектно-ориентированного программирования в Python	9		2	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
7.4	Библиотеки NumPy, SciPy и Matplotlib для расширения функционала языка Python	11.7		2	-	3	-	-	-	-	-	6.7	-	
8	Применение пакета LabView	48		12	-	12	-	-	-	-	-	24	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [7], 51-72, 132-173, 215-254
8.1	Введение в LabView	6		2	-	1	-	-	-	-	-	3	-	
8.2	Основные понятия среды LabView	7		2	-	2	-	-	-	-	-	3	-	
8.3	Создание виртуальных приборов в LabView	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
8.4	Создание виртуальных подприборов в LabView	7		2	-	1	-	-	-	-	-	4	-	
8.5	Применение структур в LabView	9		2	-	3	-	-	-	-	-	4	-	
8.6	Составные данные LabVIEW: массивы и кластеры	11		2	-	3	-	-	-	-	-	6	-	
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>32</b>	-	<b>32</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>79.7</b>	-	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>		<b>32</b>	-	<b>32</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>79.7</b>	-	
	<b>ИТОГО</b>	<b>288.00</b>	-	<b>60</b>	<b>12.0</b>	<b>46.00</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>0.8</b>	<b>167.2</b>	-	



**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 программирования в MatLab

#### 1.1. Введение. Программа математических расчетов и моделирования MatLab

Ознакомление со средой для проведения математических расчетов и моделирования MatLab, её особенности и назначение. Рабочая среда MatLab. Меню, панель инструментов, строка состояния, окна "Current Directory" и "Command History". Окно ввода команд и отображения результата "Command Window". Информация о переменных (окно "Workspace"). Форматы вывода результатов вычислений. Базовые команды. Сохранение и восстановление рабочей среды.. Основные типы данных MatLab. Целые и дробные числа, комбинации символов (строки), структуры. Понятие оператора и операнда данных.. Основные операции в MatLab. Встроенные элементарные математические функции (тригонометрические, гиперболические, экспоненциальные, логарифмические, степенные). Округление и остаток от деления.. Работа с комплексными числами. Базовые операции. Модуль, аргумент, комплексно-сопряженное число. Формы записи и представления комплексного числа..

#### 1.2. Массивы и матрицы в MatLab

Работа с одномерными массивами. Основные типы переменных. Вектор-строки и вектор-столбцы. Ввод, сложение и вычитание. Умножение векторов (скалярное, векторное, внешнее произведение).. Двумерные массивы и матрицы. Операции с матрицами: сложение, вычитание, возведение в степень, транспонирование, умножение. Блочные матрицы. Сортировка элементов матрицы.. Индексация и функции обработки данных. Использование массивов и матриц в логических выражениях. Удаление столбцов и строк матриц. Поворот матриц. Объединение матриц. Определение размера массивов и матриц. Длина массива..

#### 1.3. Построение двумерных графиков

Отображение функций одной переменной. Порядок и алгоритм построения графиков. Стилистическое оформление графиков (тип линий, точек, фона области построения, установка размера и цвета). Построение графиков в единой системе координат. Распределение окна на отдельные области построения графиков.. Форматирование графиков с помощью панели инструментов графического окна. Добавление объектов на график. Текстовые надписи. Применение графической лупы. Изменение масштаба отображения данных графика. Построение графика в логарифмическом или полулогарифмическом масштабах. Пределы отображения численных данных на графике.. Дескриптор графического объекта. Понятие "хендл" объекта. Параметры графика (окно и оси области построения). Графики с несколькими осями.. Построение графика кусочной функции. Построение кривых, заданных параметрическим образом. Построение графиков в полярной системе координат..

#### 1.4. Программирование в MatLab

M-файлы. Файлы сценариев ("скрипт"). Выполнение файла с кодом программы. Требования к имени файла. Правила составления последовательности команд в M-файле. Комментарии в MatLab.. Средства и возможности отладки кода программы в MatLab. Точки останова. Досрочное прерывание работы программы.. Программы-функции. M-функции. Синтаксис функции в MatLab. Входные аргументы и выходные параметры функции. Вызов функции. Локальные и вложенные функции. Пространства переменных функций. Передача значений через параметры функции. Глобальные переменные. Анонимные и встраиваемые функции.. Программирование на M-языке. Операторы цикла. Конструкции "for" и "while". Использование массивов и матриц в управляющем выражении. Применение циклов для взаимодействия с массивами и матрицами. Векторизация кода программы. Принудительное прерывание работы цикла и досрочный выход из цикла, переход на следующую итерацию..

Программирование на М-языке. Конструкции управления. Операторы ветвления и перехода. Оператор выбора и переключения. Оператор возврата. Применение условных операторов в конструкциях циклов. Вложенные операторы. Возможность обнаружения и перехвата ошибок. Обработка исключительных ситуаций.. Интерактивное взаимодействие пользователя с программой. Отображение информации в командной строке и получение данных с клавиатуры. Операторы ввода-вывода. Команды преобразования числовых значений в строку и обратно. Форматирование текстовых строк. Спецификаторы формата вывода. Создание простого меню..

### 1.5. Символьные вычисления в MatLab

Пакет расширения Symbolic Math Toolbox. Объявление символьных переменных. Создание символьного выражения. Подстановка символьных выражений. Представление символьных констант в числовом виде. Указание количества отображаемых цифр результата. Получение символьного выражения. Отображение выражения в классической математической форме. Упрощение выражений, раскрытие скобок. Абстрактные функции..

### 1.6. Работа с файлами в MatLab

Файлы данных. Типы файлов. Открытие и закрытие файлов. Диалоги выбора файла для чтения и записи. Сохранение и считывание переменных рабочего пространства MatLab.. Операции с двоичными файлами. Идентификатор файла. Параметры открытия файла. Сохранение графической информации в файл. Считывание и запись бинарных файлов. Закрытие файла.. Основные действия над форматированными файлами. Позиционирование указателя в файле. Ввод и вывод числовых и символьных данных. Форматирование при считывании и записи.. Специализированные файлы. Работа с блочными данными. Импорт и экспорт текстовых файлов. Взаимодействие с файлами электронных таблиц..

## 2. Расширенные возможности MatLab в плане математических расчетов и моделирования (часть 1)

### 2.1. Операции с аналитическими выражениями в MatLab

Символьные выражения. Вычисления производных функции одной переменной. Дифференциалы высших порядков. Частные производные сложных функций.. Символьные выражения. Вычисление интегралов. Неопределенные и определенные интегралы. Взятие кратных интегралов.. Символьные выражения. Вычисление сумм рядов и произведений. Определение пределов.. Дополнительные возможности упрощения и преобразований выражений. Разложение на множители.. Решение алгебраических уравнений и систем уравнений в символьной форме. Системы линейных (СЛАУ) и нелинейных (СНАУ) алгебраических уравнений. Способы решения - матричный, метод Крамера, графический и с помощью встроенного функционала MatLab.. Решение алгебраических уравнений и систем уравнений в символьной форме. Решение по заданной переменной. Нахождение нулей функции. Графический способ решения. Параметры установки точности вычисления. Поиск корней полинома.. Символьные выражения. Действия с многочленами. Вычисление коэффициентов полинома. Формирование многочлена по заданным коэффициентам. Определение корней полинома. Нахождение производной многочлена. Перемножение полиномов.. Символьные выражения. Поиск экстремумов аналитически заданной зависимости. Графическая интерпретация определения минимума и максимума функции..

### 2.2. Вычисление определенных интегралов численными методами.

Интервал разбиения. Метод трапеций. Метод Симпсона и квадратурная формула. Метод Лобатто и формула Гаусса-Лейбница-Лобатто. Метод Ньютона-Кортеса 8-ого порядка. Точность вычисления. Расчет двойных и тройных интегралов..

### 2.3. Ячейки и массивы ячеек в MatLab

Объекты типа "Cell". Создание массива ячеек. Преобразование в массив ячеек. Визуализация элементов массива ячеек..

### 2.4. Таблицы в MatLab как способ представления данных в графической форме

Создание и описание таблицы. Составление таблицы на основе массивов, структур и массивов ячеек. Преобразование в таблицу. Параметры таблицы. Отображение заголовков строк и столбцов. Сохранение таблицы в файл. Считывание данных из файла в таблицу..

### 2.5. Основы трехмерной графики в MatLab

Графики 3D поверхностей. Координатная сетка поверхности. Построение графиков, описываемых аналитическими функциональными зависимостями. Отображение графиков в виде отдельных точек и линий.. Построение кривых в трехмерном пространстве. Сетчатая поверхность. Сетчатые 3D-графики с окраской ячеек. Функциональная окраска ячеек каркаса поверхности. Цветовая параметрическая поверхность. Проекция фигуры на опорную плоскость.. Построение 3D-графиков аналитически заданной зависимости. Графики поверхности, заданной параметрически. Построение поверхностей, заданных табличным образом. Контурные трехмерные графики. Цветовые объемные диаграммы.. Дополнительные возможности редактирования графиков. Установка цветовой схемы отображения. Управление осями графика..

### 2.6. Графический интерфейс пользователя в MatLab

Основы построения графического интерфейса пользователя (GUI). Средство GUIDE. Стандартные шаблоны. Создание диалоговых окон. Редактор форм. Рабочая область, палитра инструментов, главное меню. Базовые компоненты интерфейса. Браузер объектов. Инспектор свойств объектов. Параметры объектов. Примеры реализации GUI. Работа с обработчиками событий объектов..

## 3. Основы программирования на Simulink

### 3.1. Введение в Simulink

Основные сведения о пакете Simulink. Место пакета Simulink в задачах моделирования измерительных и вычислительных систем. Оформление схем моделирования. Основные действия с блоками. Типы систем Simulink. Общее описание библиотек Simulink..

### 3.2. Генерация сигналов и отображение информации

Библиотека блоков генерации сигналов различных форм. Библиотека блоков отображения сигналов и информации..

### 3.3. Блоки арифметических операций

Группа блоков арифметических операций. Группа блоков простейших математических функций. Группа блоков операций с комплексными числами. Блок округления. Группа блоков операций с матрицами и векторами. Группа блоков обработки данных в математической статистике. Группа блоков определения корней уравнений и значений полиномов. Группа блоков реализации объектов Matlab. Группа блоков логических операций и побитовых операций..

### 3.4. Подсистемы

Понятие подсистемы в Simulink; виды подсистем в Simulink. Неуправляемые подсистемы. Управляемые подсистемы (управление уровнем). Параметры управляемых

подсистем (управление уровнем). Управляемые подсистемы (управление условием - триггерные). Параметры управляемых подсистем (управление условием - триггерные). Подсистемы ветвления исполнения программ. Маскируемые подсистемы. Параметры маскируемых подсистем..

### 3.5. Управление потоком

Классификация принципов управления потоком. Подсистемы If – If Action Subsystem. Подсистемы Switch Case – Switch Case Action Subsystem. Подсистемы For Iterator Subsystem. Подсистемы While Iterator Subsystem. Блоки управления прохождением сигнала. Блоки управления атрибутами сигнала. Блоки задержки и хранения сигнала..

## 4. Применение Simulink для реализации задач цифровой обработки сигналов

### 4.1. Цифровые фильтры

Классификация цифровых фильтров. Основные подходы к разработке цифровых фильтров. Фильтры с конечной импульсной характеристикой. Средства создания фильтров с конечной импульсной характеристикой. Фильтры с бесконечной импульсной характеристикой. Средства создания фильтров с бесконечной импульсной характеристикой. Разработка цифрового фильтра с помощью блока типа «Lowpass». Разработка цифрового фильтра с помощью «FDATool». Разработка цифровых фильтров с помощью базовых блоков..

### 4.2. Интегрирующие фильтры

Фильтр скользящего среднего. Применение адаптивной подстройки «частот режекции» фильтра скользящего среднего. Повышение затухания в полосе заграждения фильтра скользящего среднего с помощью дополнительного ФНЧ. Интегратор-гребенчатый фильтр. Разработка корректирующего фильтра для снижения неравномерности полосы пропускания интегратор-гребенчатого фильтра..

### 4.3. Дискретное преобразование Фурье

Понятия спектра дискретного и непрерывного сигналов. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Алгоритмы реализации дискретного преобразования Фурье. Преобразователь Герцеля и его реализация в Simulink. Быстрое преобразование Фурье. Эффект «растекания спектра» и борьба с ним..

## 5. Расширенные возможности MatLab в плане математических расчетов и моделирования (часть 2)

### 5.1. Интерполяция и аппроксимация данных в MatLab

Полиномиальная регрессия. Аппроксимация таблично заданных данных. Метод наименьших квадратов (МНК). Особенности выбора узловых точек.. Интерполяция периодически заданных функций. Линейная, квадратичная и полиномиальная интерполяции.. Интерполяция на неравномерной сетке данных. Методы интерполяции: ступенчатая, линейная, кубическая. Двумерная табличная интерполяция.. Одномерная табличная интерполяция. Методы интерполяции: ступенчатая, линейная. Интерполяция сплайнами и кубическими многочленами..

### 5.2. Анимационные эффекты в MatLab

Анимационная и дескрипторная графика. Создание анимации для визуализации результатов вычислений. Подготовка кадров анимации с графической информацией.

Составление анимационного видеоклипа.. Анимация движения точки на плоскости. Построение траектории движения точки с динамическим изменением её координат. Движение точки в пространстве. Параметры анимации.. Основные средства и расширенные возможности анимации. Техника мультипликации. Захват изображения. Получение графического образа. Создание последовательности кадров анимации. Вращение фигуры. Обновление и перерисовка графического окна..

### 5.3. Решение дифференциальных уравнений и систем в MatLab

Вычисление дифференциальных уравнений и систем представленных в аналитической форме. Решение задачи Коши. Начальные условия. Установка дополнительных параметров символьных вычислений.. Расчет обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) численными методами. Решение уравнений 1-ого и 2-ого порядков. Системы дифференциальных уравнений 1-ого порядка. Начальные условия. Дополнительные параметры вычисления дифференциальных уравнений и систем.. Решатели ОДУ в MatLab. Методы Рунге-Кутты. Многошаговые и неявные методы. Метод Эйлера. Решатели для жестких систем. Представление результатов решения систем ОДУ в графическом виде..

## 6. Применение Matlab для задач цифровой обработки сигналов

### 6.1. Цифровая фильтрация

Классификация цифровых фильтров. Основные подходы к разработке цифровых фильтров.. Фильтры с конечной импульсной характеристикой. Средства создания фильтров с конечной импульсной характеристикой.. Фильтры с бесконечной импульсной характеристикой. Средства создания фильтров с бесконечной импульсной характеристикой.. Комплексный коэффициент передачи фильтра. Построение АЧХ и ФЧХ цифрового фильтра. Получение нулей и полюсов фильтра. Работа с секциями второго порядка фильтра. Получение реакции фильтра на воздействие произвольного вида. Учет влияния эффектов квантования.. Создание цифровых фильтров в Matlab. Структуры цифровых фильтров. Получение реакции фильтра на входное воздействие в Matlab. Получение импульсной переходной характеристики и передаточной характеристики в Matlab.. Понятие объектов в Matlab и их применение для реализации цифровых фильтров. Общая информация об объектах в Matlab. Создание объекта. Задание и доступ к свойствам. Функции объектов фильтра `dfilt`.. Преобразователь Гильберта. Дифференцирующий фильтр (дифференциатор). Визуализатор фильтров..

### 6.2. Адаптивная цифровая фильтрация

Определение адаптивного фильтра. Основные понятия адаптивной обработки сигналов. Адаптивный алгоритм LMS. Адаптивный алгоритм RLS. Применение адаптивных фильтров. Функции адаптивной фильтрации в Matlab. Адаптивная фильтрация в Matlab с помощью объектов..

### 6.3. Преобразование частоты дискретизации

Многократная обработка сигналов. Прореживание, интерполяция, передискретизация. Функции изменения частоты дискретизации. Функции прореживания в Matlab. Функции интерполяции в Matlab; Функции передискретизации в Matlab. Сравнение эффективности прореживания, интерполяции, передискретизация в пакетах Matlab и Simulink..

### 6.4. Модуляция и демодуляция сигналов

Понятие модуляции и демодуляции. Виды модуляции и демодуляции. Амплитудная модуляция. Амплитудная демодуляция. Функции модуляции и демодуляции пакета Signal

Processing. Сравнение эффективности встроенных функции и функции, написанных с применением стандартного набора команд..

## 7. Применение языка Python в задачах математических расчетов и моделирования

### 7.1. Основы программирования на языке Python

Введение в Python. Достоинства (распространенность, универсальность, продуктивность работы, развитое сообщество) и недостатки (скорость выполнения программ, динамическая типизация, сложность дистрибуции и разработки при увеличении размера кода программы) языка Python. Основные направления применения языка Python. Обзор различных версий Python.. Инструментальные средства для разработки программного обеспечения на языке Python. Установка и настройка питон на компьютере. Встроенный редактор кода IDLE. Основы работы с Python. Ознакомление со средой разработки IDE Spyder. Пример и демонстрация работы простой программы на языке Python. Интерактивный режим командной строки. Взаимодействие со скриптом "PiP".. Базовые возможности отладки программы. Ввод данных пользователя. Вывод информации в текстовой форме. F-строки. Общие сведения об использовании циклов и условий в Python. Генерация случайных чисел.. Основы синтаксиса языка Python. Главные правила составления программ. Структурирование кода программы. Объединение вложенных инструкций в блоки. Отделение блоков с помощью отступов (табуляция). Конец инструкции. Комментарии в Python (однострочный и многострочный). Ключевые слова в Python. Перечень ключевых слов. Пустой объект. Оператор "import" для подключения внешних модулей и библиотек.. Конструкция ветвления кода "if-else". Создание циклов с помощью "for-in-else". Перечисляемые типы данных ("Iterable"). Формирование набора целых чисел.. Конструкция перехвата и последующей обработки ошибок "try-except-finally". Описание наиболее часто возникающих видов ошибок.. Типы данных в языке Python: целые, дробные и комплексные числа, строки, списки, кортежи, словари, наборы. Определение используемого типа.. Основные математические операции в Python. Массивы и матрицы в Python (реализация стандартными средствами). Индексация в массивах и списках.. Преобразование типов в Python. Базовый объект. Пример приведения типов - преобразование целого числа в строку. Работа с системами счисления в Python.. Объявление и инициализация основных типов данных. Конструкторы типов. Возможные операции и методы работы со строками, списками и кортежами (объединение, разделение, поиск, замена, перестановка, изменение порядка, сортировка). Индексация элементов.. Работа со словарями в Python. Составление словарей. Ключ и значение элемента словаря. Доступ к элементам словаря. Отображение содержимого словаря поэлементно.. Функции в Python. Объявление функции. Аргументы функции. Значения по умолчанию. Вызов функции. Возвращение результата из функции. Произвольное количество передаваемых параметров. Анонимные ("лямбда") функции..

### 7.2. Сериализация и десериализация данных в Python

Работа с текстовыми и двоичными файлами в Python. Пользовательские данные. Модуль Pickle. Формат JSON. Открытие файлов. Параметры доступа к файлу и режим открытия (чтение, запись, добавление, перезапись). Объект типа "Stream" и потоки данных. Методы работы с файлами. Закрытие файлов. Чтение и запись одной строки, несколько строк в файл. Запись и чтение файлов по строкам. Безопасная работа с файлами с помощью менеджера контекста. Изменение кодировки данных в файле.. Взаимодействие с двоичными файлами средствами модуля Pickle в Python. Методы загрузки и сохранения бинарных данных. Примеры реализации процедур чтения и записи информации в файл формата Pickle. Текстовое представление данных в формате Pickle. Протокол данных.. Взаимодействие с текстовыми файлами формата JSON в Python. Загрузка и сохранение объектов в текстовый файл. Декодирование информации. Примеры реализации подпрограмм чтения и записи

данных в файл формата JSON. Отображение данных формата JSON. Возможности редактирования файлов. Демонстрация универсальной программы с возможностью работы с заданным форматом файла. Особенности применения форматов Pickle и JSON..

### 7.3. Элементы объектно-ориентированного программирования в Python

Наименование объектов в Python. Рекомендации использования языка Python и составления кода программ: максимальная длина строки, возможность переноса строк кода, стили наименования объектов (константы, переменные, функции, классы).. Методология объектно-ориентированного программирования в языке Python. Основные принципы ООП. Абстракция. Понятия класса, экземпляра классов, метода экземпляра класса. Атрибуты и методы класса. Описание класса. Конструктор класса. Вызов конструктора. Создание экземпляров класса. Ссылка на экземпляр класса.. Наследование классов в Python. Базовый класс. Класс-наследник. Пустой конструктор класса. Функции-методы класса. Полиморфизм. Переопределение методов.. Инкапсуляция объектов в Python. Область видимости переменных и методов класса. Возможные ограничения доступа к переменным класса. Определение степени защиты методов класса. Класс-метод "декоратор"..

### 7.4. Библиотеки NumPy, SciPy и Matplotlib для расширения функционала языка Python

Организация численных расчетов и математического моделирования в Python. Модуль встроенной математики "math". Работа с тригонометрическими и гиперболическими функциями. Стандартные функции экспоненты, факториала, округления чисел, взятия целой части числа. Хранение значений констант (значение машинной бесконечности, число "Пи").. Подключение внешних модулей. Библиотеки вычислительной математики "NumPy" и математических расчетов "SciPy". Работа со специализированными массивами числовых данных. Решение уравнений и систем.. Библиотека построения двумерных и трехмерных графики "Matplotlib" для отображения результатов расчетов..

## 8. Применение пакета LabView

### 8.1. Введение в LabView

Первое представление о пакете LabVIEW. Поток данных и язык графического программирования. Принципы работы LabVIEW Демонстрационные примеры. Поиск примеров NI (NI example finder). Демонстрация измерения температуры. Изменение значений входных параметров. Блок-диаграмма модели. Иерархия. Иконка и соединительная панель. Измерения частотной характеристики..

### 8.2. Основные понятия среды LabView

Понятие лицевой панели, блокдиаграммы и иконки/соединительной панели. Понятия элементов управления и индикаторов. Понятие блокдиаграмм терминалы элементов управления и индикаторов. Идея программирования потока данных. Система меню в LabVIEW. Использование панели инструментов, палитрой элементов управления и индикации, палитрой функций. Система справки и помощи. Понятие и назначение виртуального подприбора..

### 8.3. Создание виртуальных приборов в LabView

Маркировка объектов. Виды меток. Форматирование объектов. Перемещение объектов. Числовые элементы управления и индикаторов. Кольцевые списки. Логические элементы. Кнопки. Строковые данные. Соединения. Отладка неисправного ВП..

### 8.4. Создание виртуальных подприборов в LabView



Понятие виртуального подприбора. Создание подприбора. Назначение терминалов соединительной панели. Создание ВПП из части диаграммы. Редактирование ВПП. Размещение и поиск ВПП в библиотеке..

#### 8.5. Применение структур в LabView

Применение структур. Цикл с фиксированным числом переходов. Цикл по условию. Размещение объектов внутри структур. Размещение объектов внутри структур. Автоматическое увеличение размера структуры, удаление цикла. Терминалы внутри циклов.. Сдвиговые регистры и их назначение. Инициализация сдвиговых регистров. Организация туннель в и из сдвигового регистра. Узел обратной связи: определение, назначение. Инициализация узла обратной связи.. Структуры варианта: определение, назначение. Подключение терминалов ввода/вывода. Добавление вариантов. Автоматическое соединение туннелей в структуре варианта.. Диалоговые окна: определение, назначение, варианты использования. Функция выбора. Структуры последовательности: компактная и открытая. Цикл по условию и структура варианта.. Тактирование. Экспресс-функции тактирования. Тактированные структуры. Тактированный цикл. Тактированная последовательность. ВП синхронизации. Узел Формула. Узел Выражение..

#### 8.6. Составные данные LabVIEW: массивы и кластеры

Понятие и применение массива. Создание элементов управления и отображения массивов. Полосы прокрутки массива. Использование автоматического индексирования. Использование автоиндексирования для установки количества повторений циклов с фиксированным числом итераций. Двумерные массивы. Создание двумерных массивов. Создание массивов с помощью автоиндексирования. Функции работы с массивами.. Полиморфизм. Составная арифметика. Логическая арифметика и её применение.. Создание элементов управления и отображения для кластеров. Упорядочивание элементов кластера. Использование кластеров для подачи и получения данных в/из ВПП. Замена элемента кластера. Разделение кластеров. Объединение и разделение по имени. Кластер-пиктограмма. Взаимозаменяемые массивы и кластеры. Сравнение кластеров и массивов. Кластер и обработка ошибок. Тип данных: кластер ошибок. Сообщение об ошибке и его анализ в LabVIEW. Обработка ошибок в ВПП. Сообщение об ошибке в ВПП..

### 3.3. Темы практических занятий

#### 1. Практическое занятие №2. LabView. (II)

Применение структур пакета LabView для построения виртуальных подприборов.;

#### 2. Практическое занятие №3. Python. (II)

Объектно-ориентированное программирование в Python. Основные принципы и элементы. Объект, класс, метод. Особенности методологии ООП и возможные ограничения.

Математические расчеты и моделирование в Python. Библиотеки NumPy и SciPy.

Построение графиков с помощью Matplotlib.;

#### 3. Практическое занятие №1. Python. (II)

Основы составления программ на Python. Синтаксис, структура кода программы, ключевые слова. Работа с числами. Форматы и представление чисел. Ввод-вывод данных пользователя. Подключение модулей и библиотек. Базовые математические функции и операции. Вычисление выражений. Циклы и ветвления. Основные сведения по использованию типов данных в Python. Приведение типов.;

#### 4. Практическое занятие №3. Matlab. (I)

Математические расчеты и моделирование в MatLab. Возможности представления данных в графической форме. Таблицы. Разновидности плоских графиков. Графики в трехмерном пространстве. Оформление. Графический интерфейс пользователя.;

5. Практическое занятие №2. Matlab. (I)  
Основные элементы конструкций составления программ в MatLab. Циклы и условия. Функции пользователя. Символьные вычисления. Файлы. Математические расчеты и моделирование в MatLab. Символьные выражения. Вычисления в аналитической форме. Интегрирование и дифференцирование. Численные методы взятия интегралов. Работа с массивами ячеек.;
6. Практическое занятие №1. LabView. (II)  
Выполнение арифметических и логических операций в пакета LabView.;
7. Практическое занятие №2. Python. (II)  
Правила объявления функций в Python. Аргументы и выходные параметры. Вызов функции. Сериализация и десериализация данных. Работа с файлами. Форматы Pickle и JSON.;
8. Практическое занятие №2. Simulink(Matlab, ЦОС). (II)  
Преобразование частоты дискретизации с применением возможностей пакета Matlab.;
9. Практическое занятие №1. Matlab. (I)  
Основы программирования в MatLab. Числа и выражения. Базовые операции. Комплексные числа. Массивы и матрицы. Операции с матрицами. Графики функций на плоскости. Стилистическое оформление графиков.;
10. Практическое занятие №4. Simulink. (I)  
Цифровая фильтрация и спектральный анализ в Simulink.;
11. Практическое занятие №2. Simulink. (I)  
Выполнение арифметических и логических операций в Simulink.;
12. Практическое занятие №1. Matlab. (II)  
Математические расчеты и моделирование в MatLab. Интерполяция и аппроксимация данных. Анимация графической информации. Решение дифференциальных уравнений и систем. Общее решение. Задача Коши. Численные методы. Методы Эйлера и Рунге-Кутта.;
13. Практическое занятие №1. Simulink. (I)  
Генерация сигналов сложной формы в Simulink.;
14. Практическое занятие №3. Simulink. (I)  
Маскируемые и немаскируемые подсистемы в Simulink.;
15. Практическое занятие №1. Simulink(Matlab, ЦОС). (II)  
Применение адаптивной фильтрации в задачах шумоподавления с использованием возможностей пакета Matlab..

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Лабораторная работа №1. Simulink. (I)  
Управление потоком данных в Simulink.;
2. Лабораторная работа №1. Matlab (I)  
Введение в средство математических расчетов и моделирования MatLab. Интерфейс. Работа с числами. Основные типы данных. Математические выражения и операции. Комплексные числа. Массивы и матрицы. 2-D графика. Базовые элементы структурного программирования. Функции. Символьные выражения и операции. Взаимодействие с файлами.;
3. Лабораторная работа №2. Matlab (I)  
Символьные выражения в MatLab. Операции в аналитическом представлении. Интегрирование и дифференцирование. Численные методы интегрирования. Кратные интегралы. Ячейки и массивы ячеек. Таблицы. 3-D графика. Создание графического интерфейса пользователя..

### 3.5 Консультации

#### Текущий контроль (ТК)

1. Обсуждение пройденного материала по текущему разделу дисциплины, консультация по различным вопросам в рамках подготовки к выполнению и защите лабораторной работы № 1 (семестр I), консультация в рамках практических занятий, подготовка к написанию контрольной работы (семестр I).
2. Обсуждение пройденного материала по текущему разделу дисциплины, консультация по различным вопросам в рамках подготовки к выполнению и защите лабораторной работы № 2 (семестр I), консультация в рамках практических занятий, подготовка к написанию контрольной работы (семестр I).
3. Обсуждение пройденного материала по текущему разделу дисциплины, консультация по различным вопросам в рамках подготовки к выполнению и защите лабораторной работы № 3 (семестр I), консультация в рамках практических занятий
4. Обсуждение пройденного материала по текущему разделу дисциплины, консультация по различным вопросам в рамках практических занятий (семестр II)
5. Обсуждение пройденного материала по текущему разделу дисциплины, консультация по различным вопросам в рамках практических занятий (семестр II) и подготовка к написанию контрольной работы № 1 (семестр II).
6. Обсуждение пройденного материала по текущему разделу дисциплины, консультация по различным вопросам в рамках практических занятий (семестр II) и подготовка к написанию контрольных работ №№ 2-4 (семестр II).

### 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		
<b>Знать:</b>											
основные понятия и приемы графического программирования LabView	ИД-2ОПК-5									+	Контрольная работа/Контрольная работа LabView № 1 (II)
основные понятия и приемы программирования Matlab	ИД-2ОПК-5	+									Лабораторная работа/Лабораторная работа № 1. Основы программирования в MatLab
назначение блоков, их параметры и основные приемы программирования Simulink	ИД-2ОПК-5							+			Контрольная работа/Контрольная работа Simulink (Matlab, ЦОС) № 2 (II)
особенности использования методов объектно-ориентированного программирования в Python для решения задач математических расчетов и численного моделирования	ИД-1ОПК-7								+		Контрольная работа/Контрольная работа Python № 3
применение пакета Simulink для задач цифровой фильтрации	ИД-1ОПК-7				+						Контрольная работа/Контрольная работа Simulink № 4 (I)
применение пакета Matlab для задач цифровой фильтрации	ИД-1ОПК-7	+	+								Контрольная работа/Контрольная работа MatLab № 2 (I)
базовые принципы составления программ и определения функций пользователя на языке Python	ИД-1ОПК-7								+		Контрольная работа/Контрольная работа Python № 1
особенности применения пакета Simulink для моделирования каналов цифровой обработки сигналов	ИД-2ОПК-7							+			Контрольная работа/Контрольная работа Simulink (Matlab, ЦОС) № 1 (II)
особенности применения пакета Matlab для моделирования каналов цифровой обработки сигналов	ИД-2ОПК-7		+								Контрольная работа/Контрольная работа MatLab № 3 (I)
<b>Уметь:</b>											
выполнять установку, и настройку пакетов имитационного моделирования	ИД-2ОПК-5			+							Контрольная работа/Контрольная работа Simulink № 1 (I)

написание программ на языке пакета Matlab	ИД-2ОПК-5		+							Лабораторная работа/Лабораторная работа № 2. Математические расчеты в MatLab
построение блоков преобразования измерительной информации в пакете Simulink	ИД-2ОПК-5			+						Лабораторная работа/Лабораторная работа № 3. Simulink
построение каналов измерительных систем с применением пакета LabView	ИД-1ОПК-7								+	Контрольная работа/Контрольная работа LabView № 2 (II)
построение каналов измерительных систем с применением пакета Matlab	ИД-1ОПК-7	+								Контрольная работа/Контрольная работа MatLab № 1 (I)
построение модели измерительно-вычислительного устройства с применением пакета Matlab	ИД-2ОПК-7					+				Контрольная работа/Контрольная работа MatLab (II)
построение схем на базе языка графического программирования Simulink	ИД-2ОПК-7			+						Контрольная работа/Контрольная работа Simulink № 2 (I)
построение модели измерительно-вычислительного устройства с применением пакета Simulink	ИД-2ОПК-7			+						Контрольная работа/Контрольная работа Simulink № 3 (I)
применять навыки составления программ на языке Python для работы с объектами и файлами данных	ИД-2ОПК-7								+	Контрольная работа/Контрольная работа Python № 2

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

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

###### **6 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Контрольная работа MatLab № 1 (I) (Контрольная работа)
2. Контрольная работа MatLab № 2 (I) (Контрольная работа)
3. Контрольная работа MatLab № 3 (I) (Контрольная работа)
4. Контрольная работа Simulink № 1 (I) (Контрольная работа)
5. Контрольная работа Simulink № 2 (I) (Контрольная работа)
6. Контрольная работа Simulink № 3 (I) (Контрольная работа)
7. Контрольная работа Simulink № 4 (I) (Контрольная работа)
8. Лабораторная работа № 1. Основы программирования в MatLab (Лабораторная работа)
9. Лабораторная работа № 2. Математические расчеты в MatLab (Лабораторная работа)
10. Лабораторная работа № 3. Simulink (Лабораторная работа)

###### **7 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Контрольная работа LabView № 1 (II) (Контрольная работа)
2. Контрольная работа MatLab (II) (Контрольная работа)
3. Контрольная работа Python № 1 (Контрольная работа)
4. Контрольная работа Python № 2 (Контрольная работа)
5. Контрольная работа Python № 3 (Контрольная работа)
6. Контрольная работа Simulink (Matlab, ЦОС) № 1 (II) (Контрольная работа)
7. Контрольная работа Simulink (Matlab, ЦОС) № 2 (II) (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Контрольная работа LabView № 2 (II) (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

###### *Экзамен (Семестр №6)*

Итоговая оценка рассчитывается как средняя на основе значений семестровой составляющей и экзаменационной составляющей.

###### *Зачет с оценкой (Семестр №7)*

Итоговая оценка рассчитывается как средняя на основе значений семестровой составляющей и составляющей дифференцированного зачета.

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

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

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### 5.1 Печатные и электронные издания:

1. Дьяконов, В. MATLAB 6 : Учебный курс / В. Дьяконов . – СПб. : Питер, 2001 . – 592 с. – (Учебный курс) . - ISBN 5-318-00363-X .;
2. А. Оппенгейм, Р. Шафер- "Цифровая обработка сигналов", (3-е изд., испр.), Издательство: "Техносфера", Москва, 2012 - (1048 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233730>;
3. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / А. Б. Сергиенко . – 2-е изд . – СПб. : Питер, 2006 . – 751 с. – (Учебник для вузов) . - ISBN 5-469-00816-9 .;
4. Айфичер, Э. С. Цифровая обработка сигналов : практический подход : пер. с англ. / Э. С. Айфичер, Б. У. Джервис . – 2-е изд . – М. : Вильямс, 2004 . – 992 с. - ISBN 5-84590-710-1 .;
5. В. П. Дьяконов- "MATLAB R2006/2007/2008 + Simulink 5/6/7. Основы применения", (2-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "СОЛОН-ПРЕСС", Москва, 2008 - (800 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117820>;
6. В. П. Дьяконов- "MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Обработка сигналов и проектирование фильтров", Издательство: "СОЛОН-ПРЕСС", Москва, 2009 - (577 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117690>;
7. Трэвис Д., Кринг Д.- "LabVIEW для всех", (4-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2011 - (904 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1100](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1100);
8. Бизли, Д. М. Язык программирования Python : Справочник : пер. с англ. / Д. М. Бизли . – Киев : ДиаСофт, 2000 . – 336 с. - ISBN 966-7393-54-2 ..

### 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Acrobat Reader;
6. Scilab;
7. Python;
8. SmathStudio;
9. Spyder;
10. Visual Studio Community;
11. GNU Octave.

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

1. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
2. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
3. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
4. 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	Е-530в, Учебная аудитория каф. "ИИТ"	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для	Е-530в, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол

проведения практических занятий, КР и КП	каф. "ИИТ"	преподавателя, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-530а, Учебно-исследовательская лаборатория «Лаборатория по исследованию интерфейсов периферийных устройств»	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-530а, Учебно-исследовательская лаборатория «Лаборатория по исследованию интерфейсов периферийных устройств»	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-430/2, Лаборатория каф. "ИИТ"	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов, книги, учебники, пособия, дипломные и курсовые работы студентов



## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### ЭВМ и периферийные устройства

(название дисциплины)

#### 6 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Контрольная работа MatLab № 1 (I) (Контрольная работа)
- КМ-2 Лабораторная работа № 1. Основы программирования в MatLab (Лабораторная работа)
- КМ-3 Контрольная работа MatLab № 2 (I) (Контрольная работа)
- КМ-4 Лабораторная работа № 2. Математические расчеты в MatLab (Лабораторная работа)
- КМ-5 Контрольная работа MatLab № 3 (I) (Контрольная работа)
- КМ-6 Контрольная работа Simulink № 1 (I) (Контрольная работа)
- КМ-7 Контрольная работа Simulink № 2 (I) (Контрольная работа)
- КМ-8 Контрольная работа Simulink № 3 (I) (Контрольная работа)
- КМ-9 Лабораторная работа № 3. Simulink (Лабораторная работа)
- КМ-10 Контрольная работа Simulink № 4 (I) (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ -1	КМ -2	КМ -3	КМ -4	КМ -5	КМ -6	КМ -7	КМ -8	КМ -9	КМ -10
		Неделя КМ:	4	6	8	10	12	13	14	15	16	16
1	Основы программирования в MatLab											
1.1	Введение. Программа математических расчетов и моделирования MatLab		+	+								
1.2	Массивы и матрицы в MatLab		+	+								
1.3	Построение двумерных графиков		+	+								
1.4	Программирование в MatLab			+	+							
1.5	Символьные вычисления в MatLab			+	+							
1.6	Работа с файлами в MatLab			+	+							
2	Расширенные возможности MatLab в плане математических											

	расчетов и моделирования (часть 1)										
2.1	Операции с аналитическими выражениями в MatLab			+	+						
2.2	Вычисление определенных интегралов численными методами.			+	+						
2.3	Ячейки и массивы ячеек в MatLab			+	+						
2.4	Таблицы в MatLab как способ представления данных в графической форме				+	+					
2.5	Основы трехмерной графики в MatLab				+	+					
2.6	Графический интерфейс пользователя в MatLab				+	+					
3	Основы программирования на Simulink										
3.1	Введение в Simulink						+				
3.2	Генерация сигналов и отображение информации						+				
3.3	Блоки арифметических операций							+			
3.4	Подсистемы								+		
3.5	Управление потоком									+	
4	Применение Simulink для реализации задач цифровой обработки сигналов										
4.1	Цифровые фильтры										+
4.2	Интегрирующие фильтры										+
4.3	Дискретное преобразование										+

	Фурье										
	Вес КМ, %:	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

### 7 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа MatLab (II) (Контрольная работа)
- КМ-2 Контрольная работа Simulink (Matlab, ЦОС) № 1 (II) (Контрольная работа)
- КМ-3 Контрольная работа Simulink (Matlab, ЦОС) № 2 (II) (Контрольная работа)
- КМ-4 Контрольная работа Python № 1 (Контрольная работа)
- КМ-5 Контрольная работа Python № 2 (Контрольная работа)
- КМ-6 Контрольная работа Python № 3 (Контрольная работа)
- КМ-7 Контрольная работа LabView № 1 (II) (Контрольная работа)
- КМ-8 Контрольная работа LabView № 2 (II) (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации** – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	4	5	6	8	10	12	14	16
1	Расширенные возможности MatLab в плане математических расчетов и моделирования (часть 2)									
1.1	Интерполяция и аппроксимация данных в MatLab		+							
1.2	Анимационные эффекты в MatLab		+							
1.3	Решение дифференциальных уравнений и систем в MatLab		+							
2	Применение Matlab для задач цифровой обработки сигналов									
2.1	Цифровая фильтрация			+						
2.2	Адаптивная цифровая фильтрация			+						
2.3	Преобразование частоты дискретизации				+					
2.4	Модуляция и демодуляция сигналов				+					
3	Применение языка Python в задачах математических расчетов и моделирования									
3.1	Основы программирования на языке Python					+	+			
3.2	Сериализация и десериализация данных в Python						+			

3.3	Элементы объектно-ориентированного программирования в Python						+		
3.4	Библиотеки NumPy, SciPy и Matplotlib для расширения функционала языка Python						+		
4	Применение пакета LabView								
4.1	Введение в LabView							+	
4.2	Основные понятия среды LabView							+	
4.3	Создание виртуальных приборов в LabView							+	
4.4	Создание виртуальных подприборов в LabView								+
4.5	Применение структур в LabView								+
4.6	Составные данные LabVIEW: массивы и кластеры								+
Вес КМ, %:		10	10	10	10	10	20	10	20