

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

Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.06
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	5 семестр - 32 часа;
Практические занятия	5 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	5 семестр - 16 часов;
Консультации	5 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	5 семестр - 113,5 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	5 семестр - 0,5 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меньшикова К.Г.
	Идентификатор	R5cba5498-MenshikovaXG-45bf636

(подпись)

К.Г. Меньшикова

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маран М.М.
	Идентификатор	R7be141f2-MaranMM-804b01e2

(подпись)

М.М. Маран

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

(подпись)

П.Р.

Варшавский

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Цель освоения дисциплины состоит в изучении принципов, методов и технических приемов создания и использования программ системного назначения для последующего применения их в интегрированных программных комплексах

Задачи дисциплины

- Изучение возможностей и приемов программирования аппаратных ресурсов в Windows, методов доступа и управления основными устройствами персонального компьютера;
- Приобретение знаний о функциях и свойствах системного программного обеспечения (ПО), включая операционные системы (ОС) и платформы для запуска приложений, и механизмах программного доступа к ним;
- Приобретение навыков применения и обоснования конкретных технических решений при разработке интегрированных программных приложений на основе повторно используемых кодов, объектов, классов.

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
ПК-1 Способен выполнять все этапы жизненного цикла программного обеспечения	ИД-4 _{ПК-1} Определяет реализацию ПО	знать: - принципы разработки алгоритмов для программ, реализуемых на языке высокого уровня; уметь: - использовать Microsoft Visual Studio или другой аналогичный редактор для разработки Windows-приложений на языке C++.
ПК-4 Способен разрабатывать компоненты системного программного обеспечения	ИД-1 _{ПК-4} Демонстрирует знания подходов к построению трансляторов для языков программирования	знать: - принципы работы в среде управляемой событиями и стандартную структуру программы, основанную на оконной системе. уметь: - использовать технологии объектно-ориентированного программирования для разработки программного обеспечения в том числе на языках C++ и C# (управляемый код).
ПК-4 Способен разрабатывать компоненты системного программного обеспечения	ИД-2 _{ПК-4} Представляет результаты анализа реализуемого языка	знать: - терминологию и операторы структурного программирования, характеристики сложных типов данных, принципы использования дескрипторов, указателей и ссылок. уметь: - решать задачи с использованием низкоуровневых средств языков

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		программирования для реализации возможности взаимодействия программы с операционной системой и с аппаратурой компьютера.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей (далее – ОПОП), направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных, синтаксис и семантику универсального алгоритмического языка программирования высокого уровня

- уметь кодировать вычислительные алгоритмы на языке высокого уровня, пользоваться инструментальными средствами программиста для создания исходного программного кода, его трансляции, запуска приложения и его отладки

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Разработка оконных приложений с использованием WinAPI	72	5	16	8	8	-	-	-	-	-	40	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Для выполнения лабораторной работы необходимо ознакомиться (по литературе или в сети) и сделать краткое описание следующих функций и параметров, а также используемых событий: GetWindowRect, SetWindowPos, MoveWindow, MessageBox, CreateWindow, SetWindowLong, GetWindowText, SetWindowText, SetParent, GetParent</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 6-27 [5], 102-109, 231-238</p>
1.1	Инструментальные средства и цели разработки системного ПО	36		8	4	4	-	-	-	-	-	20	-	
1.2	Программирование, управляемое событиями	36		8	4	4	-	-	-	-	-	20	-	
2	Работа с графикой	36		8	4	4	-	-	-	-	-	20	-	
2.1	Разработка программ с использованием GDI, сравнение с GDI+	36		8	4	4	-	-	-	-	-	20	-	
														<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Для выполнения лабораторной работы необходимо ознакомиться (по литературе или в сети) и сделать краткое описание функций для доступа к контекстам графических устройств, графическим инструментам и функциям. Проследить разницу в подходах при построении графических изображений GDI и GDI+.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 44-54</p>

														[2], 344-346 [3], 48-51
3	Аппаратное обеспечение компьютера	36	8	4	4	-	-	-	-	-	20	-	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Для выполнения лабораторной работы необходимо ознакомиться (по литературе или в сети) и сделать краткое описание функций WinAPI для получения информации об аппаратном обеспечении компьютера, для доступа к реестру Windows. Для организации многопоточной программы познакомиться с функциями создания, блокировки и прерывания нового потока, а также с возможностями получения информации о потоке. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 22-37, 347-354 [4], 28-40
3.1	Получение информации об аппаратном обеспечении. Платформа .NET. Процессы и потоки	36	8	4	4	-	-	-	-	-	20	-		
	Экзамен	36.00	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.50		
	Всего за семестр	180.00	32	16	16	-	2	-	-	0.5	80	33.50		
	Итого за семестр	180.00	32	16	16		2		-	0.5		113.50		

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. Разработка оконных приложений с использованием WinAPI

1.1. Инструментальные средства и цели разработки системного ПО

Прикладное и системное ПО. Цели и задачи системного программирования. Инструментарии, средства и возможности языков программирования при разработке приложений с системными возможностями. Шаблон стандартного приложения под Windows, оконный класс, оконная процедура, процедура обработки сообщений. Особенности разработки программ в инструментарии C++ Builder и на платформе .NET на языке C#. Состав интерфейса программных приложений Win API. Сообщения, очереди сообщений и доступ к сообщениям из прикладной программы.

1.2. Программирование, управляемое событиями

Функции операционной системы (ОС). Программное взаимодействие с ОС. Категории функций, виды сообщений, типы окон. Элементы окна и их назначение. Механизм работы среды, управляемой событиями. Подсистемы ОС Windows: ядро, управление окнами. Их функции и взаимодействие с аппаратными ресурсами. Взаимодействие подсистем ОС с программными приложениями. Оконные процедуры. Способ обработки сообщений. Программный обмен сообщениями между различными окнами и приложениями. Callback – функции, назначение и разработка. Управление окнами других приложений. Работа с сообщениями мыши, демонстрация элементов окна, программное управление курсором.

2. Работа с графикой

2.1. Разработка программ с использованием GDI, сравнение с GDI+

Основы GDI, работа с контекстами графических устройств. Режимы вывода и совмещения изображений. Контексты графических устройств в памяти. Графические инструменты и функции. Работа с битовыми картами. Метафайлы. Низкоуровневые графические операции. GDI+ - основные особенности. Графические инструменты и функции..

3. Аппаратное обеспечение компьютера

3.1. Получение информации об аппаратном обеспечении. Платформа .NET. Процессы и потоки

Окружение программы, переменные среды Windows, использование класса Environment для получения системной информации. Работа с реестром, получение информации об аппаратном обеспечении. Программный интерфейс Win32 API для доступа и получения информации об основных устройствах персонального компьютера (таймер, мышь, клавиатура, дисплей, порты). Работа с разделяемыми ресурсами: функции управления курсором и его свойствами. Многопоточные приложения, функции WinAPI для работы с потоками. Механизмы и объекты синхронизации. Синхронизация потоков и приложений. Инструментарий WMI. Возможности доступа к аппаратным ресурсам и функциям операционной системы из CLR. Управление памятью в Windows. Сборка мусора: стратегии, проблемы, достоинства. Получение информации о системном окружении. Использование функций WinAPI в программах на C#..

3.3. Темы практических занятий

1. Работа с графикой GDI+;
2. Работа с графикой GDI;
3. Инструменты рисования Builder C++;
4. Разработка приложений на основе библиотеки визуальных компонент VCL;

5. Работа с инструментами WMI/ язык запросов;
6. Вычислительные алгоритмы и механизмы синхронизации;
7. Разработка приложений с графическим интерфейсом на основе шаблона WinAPI;
8. Работа с битовыми картами и метафайлами.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Основы GDI+. Использование функций WinAPI в C#;
2. Создание потоков и их синхронизация. Информация об аппаратном программном обеспечении;
3. Битовые карты и метафайлы. Разработка графического редактора;
4. Основы GDI;
5. Управление окнами;
6. Программирование, управляемое событиями. Сообщения мыши;
7. Шаблон программы Win 32.;
8. Инструменты и функции рисования в Borland C++.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Консультации проводятся по разделу "Разработка оконных приложений с использованием WinAPI"
2. Консультации проводятся по разделу "Работа с графикой"
3. Консультации проводятся по разделу "Аппаратное обеспечение компьютера"

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	
Знать:					
принципы разработки алгоритмов для программ, реализуемых на языке высокого уровня;	ИД-4ПК-1	+			Лабораторная работа/Защита лабораторных работ № 1 и №2.
принципы работы в среде управляемой событиями и стандартную структуру программы, основанную на оконной системе	ИД-1ПК-4		+		Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №5 и № 6
терминологию и операторы структурного программирования, характеристики сложных типов данных, принципы использования дескрипторов, указателей и ссылок	ИД-2ПК-4			+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №7 и № 8
Уметь:					
использовать Microsoft Visual Studio или другой аналогичный редактор для разработки Windows-приложений на языке C++	ИД-4ПК-1	+			Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №3 и № 4
использовать технологии объектно-ориентированного программирования для разработки программного обеспечения в том числе на языках C++ и C# (управляемый код)	ИД-1ПК-4		+		Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №5 и № 6
решать задачи с использованием низкоуровневых средств языков программирования для реализации возможности взаимодействия программы с операционной системой и с аппаратурой компьютера	ИД-2ПК-4			+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №7 и № 8

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

5 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторных работ № 1 и №2. (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ №3 и № 4 (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ №5 и № 6 (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ №7 и № 8 (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №5)

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

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Меньшикова, К. Г. Технология разработки программ в среде С++ Builder / К. Г. Меньшикова ; Ред. А. М. Меньшиков ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2000 . – 64 с.;
2. Павловская, Т. А. С#. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Т. А. Павловская . – СПб. : Питер, 2007 . – 432 с. – (Учебник для вузов) . - ISBN 5-911801-74-4 .;
3. Меньшикова, К. Г. Разработка многомодульных приложений в среде С++BUILDER : методическое пособие по курсу "Информатика и программирование" по специальностям "Прикладная информатика в экономике", "Прикладная информатика в менеджменте", "Математические методы в экономике" / К. Г. Меньшикова ; ред. А. М. Меньшиков ; Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 64 с.
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4159;
4. Меньшикова, К. Г. Программы WIN32: взаимодействие с операционной системой : практикум по курсу "Системное программирование" по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" / К. Г. Меньшикова, А. М. Чернецов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 44 с. - ISBN 978-5-7046-2111-9 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10701;
5. Павловская Т. А.- "Программирование на языке С++", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (154 с.)
<https://e.lanbook.com/book/100409>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Visual Studio;
6. Code::Blocks.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
4. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
5. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	М-805, Учебная аудитория каф. "ПМИИ"	парта со скамьей, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-815, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, 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	М-704, Преподавательская кафедры ПМИИ	стол, стул, шкаф, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного	М-301/1, Кладовая	стул

инвентаря		
-----------	--	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Системное программирование

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Защита лабораторных работ № 1 и №2. (Лабораторная работа)

КМ-2 Защита лабораторных работ №3 и № 4 (Лабораторная работа)

КМ-3 Защита лабораторных работ №5 и № 6 (Лабораторная работа)

КМ-4 Защита лабораторных работ №7 и № 8 (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Разработка оконных приложений с использованием WinAPI					
1.1	Инструментальные средства и цели разработки системного ПО		+			
1.2	Программирование, управляемое событиями			+		
2	Работа с графикой					
2.1	Разработка программ с использованием GDI, сравнение с GDI+				+	
3	Аппаратное обеспечение компьютера					
3.1	Получение информации об аппаратном обеспечении. Платформа .NET. Процессы и потоки					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25