

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ ЯДЕРНЫХ
РЕАКТОРОВ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/08/24-573.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
9	4	144	16	16	16		26	16	Э
Итого	4	144	16	16	16	16	26	16	

АННОТАЦИЯ

Компьютеризованный сбор и обработка информации в настоящее время являются неотъемлемой составляющей экспериментальных исследований. Фирмы производители интерфейсных карт поставляют вместе с ними на CD диске программные комплексы, облегчающие процесс создания пользовательских приложений для управления интерфейсными картами под ОС Windows. Умение создавать такие приложения и управлять интерфейсными картами должно стать частью технологической культуры современного инженера - исследователя.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины Автоматизация реакторного эксперимента в среде Delphi 7 на платформе Windows XP являются изучение способов использования интерфейсных карт для компьютеризованного сбора и обработки экспериментальной информации и формирование практических навыков создания пользовательских приложений для управления интерфейсными картами в среде Delphi 7 на платформе Windows XP.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Содержание курса направлено на формирование знаний в области компьютеризованного сбора и обработки информации.

Изучение курса требует освоения студентами дисциплин: общая физика, электротехника. Изучение дисциплины позволит студентам усвоить принципы использования интерфейсных карт для компьютеризованного сбора и обработки экспериментальной информации и получить практические навыки создания пользовательских приложений для управления интерфейсными картами в среде Delphi на платформе Windows.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			

Проведение расчетных исследований и измерений физических характеристик на экспериментальных стендах и установках	Атомный ледокольный флот Атомные электрические станции Плавучая АЭС Сфера научных исследований в области ядерной физики и технологий	ПК-2.1 [1] - Способен использовать современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	З-ПК-2.1[1] - Знать: возможности использования информационных технологий, методы численного анализа, методы определения проблемы и оценки полученных результатов для математического моделирования и анализа теплофизических и нейтронно-физических процессов с применением компьютерных кодов. ; У-ПК-2.1[1] - Уметь: использовать специальные программные обеспечения для решения нейтронно-физических задач, применяя современные экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований ; В-ПК-2.1[1] - Владеть: навыками работы с современными программными средствами для обеспечения безопасности ядерных установок и материалов
Подготовка исходных данных, наладка экспериментальных стендов и установок для обеспечения выполнения научных исследований	Атомные электрические станции. Плавучая АЭС. Сфера научных исследований в области ядерной физики и	ПК-1.1 [1] - Способен разрабатывать и применять новые методы и методики оценки количественных характеристик ядерных материалов	З-ПК-1.1[1] - Знать методы измерения основных характеристик ядерных материалов; У-ПК-1.1[1] - Уметь организовывать и проводить измерения

	технологий ядерные реакторы, предприятия ядерного топливного цикла.	<i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.031	основных характеристик ядерных материалов ; В-ПК-1.1[1] - Владеть современными методами организации учета и контроля ядерных материалов
Проведение расчетных исследований и измерений физических характеристик на экспериментальных стендах и установках	Атомный ледокольный флот Атомные электрические станции Плавучая АЭС Сфера научных исследований в области ядерной физики и технологий	ПК-4 [1] - способен применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.031, 24.067, 24.078	З-ПК-4[1] - Знать экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области ; У-ПК-4[1] - Уметь применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области; В-ПК-4[1] - Владеть методами интерпретации (анализа) и презентации полученных результатов
проектный			
Проектирование, создание и внедрение новых продуктов и систем, применение теоретических знаний в реальной инженерной практике	Атомный ледокольный флот Атомные электрические станции Плавучая АЭС Сфера научных исследований в области ядерной физики и технологий	ПК-6 [1] - способен к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-6[1] - Знать методы расчета и проектирования деталей узлов и приборов ; У-ПК-6[1] - Уметь выполнять расчет и проектирование деталей и узлов приборов в соответствии с техническим заданием; В-ПК-6[1] - Владеть навыками применения стандартных средств автоматизации проектирования при расчете и

			проектировании деталей узлов и приборов
экспертный			
Обобщение результатов, проводимых научноисследовательских и опытно-конструкторских работ с целью выработка предложений по разработке новых и усовершенствованию действующих ядерно-энергетических технологий	Атомный ледокольный флот Атомные электрические станции Плавучая АЭС Сфера научных исследований в области ядерной физики и технологий	ПК-9 [1] - способен оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.009, 24.078	З-ПК-9[1] - Знать меры безопасности для новых установок и технологий и эксплуатации энергетических установок ; У-ПК-9[1] - Уметь выполнять анализ безопасности на разных уровнях ; В-ПК-9[1] - Владеть применением методов анализа безопасности в практической деятельности

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>9 Семестр</i>						
1	Раздел 1	1-8	8/8/8		25	КИ-8	З-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, З-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, З-ПК-4, У-ПК-4,

							В-ПК-4, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
2	Раздел 2	9-16	8/8/8		25	КИ-16	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>Итого за 9 Семестр</i>		16/16/16		50		
	Контрольные мероприятия за 9 Семестр				50	Э	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>9 Семестр</i>	16	16	16
1-8	Раздел 1	8	8	8
1	Изучение основ работы в среде Delphi 7. Зачем нужен этот курс. Экспериментальные исследования. Измерения. Измеряемая величина. Человеческий фактор. Элементы измерительного процесса. Технические средства измерений. Структурная схема применения ТСИ в измерительном эксперименте. Конфигурация ПК с шинами PCI, ISA, USB. Упрощенная структурная схема адресного пространства компьютера.	Всего аудиторных часов		
		4	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	Изучение основ работы в среде Delphi 7. Особенности программной среды Delphi 7. Главное окно Delphi 7. Создание первого проекта. Создание стартовой формы. Система координат стартовой формы в экране. Свойства объекта TForm1. Задание свойств стартовой формы. Компоненты. Система координат компонента в окне стартовой формы. Размещение компонентов Edit1 и Edit2 в окне стартовой формы. Свойства компонента Edit. Создание главного окна приложения. Свойства компонентов Label.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	Изучение основ работы в среде Delphi 7. Событие и процедура обработки события. Некоторые события Windows. Процедура обработки события. Создание процедуры обработки события. Шаблон процедуры обработки события. Процедура обработки события OnClick на кнопке Button1 (Вычислить). Процедура обработки события OnClick на кнопке Button2 (Завершить). Структура проекта.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	Изучение основ работы в среде Delphi 7. Структура модуля. Компиляция. Ошибки этапа компиляции. Сообщения компилятора об ошибках. Предупреждения и подсказки. Сообщения: функция MessageDlg. Ошибки времени исполнения приложения. Внесение изменений в Проект. Окончательная настройка приложения. Создание значка для приложения.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
8	Технические средства измерений Упрощенная структурная схема пространства портов (шина ISA). Структура интерфейсного модуля (карты, платы). Аппаратное обеспечение ПК. Шины современного компьютера. Интерфейсные модули (карты). Классификация устройств по функциональному назначению. Особенности ОС Windows XP и проблемы, возникающие при создании приложений для работы в ней.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Раздел 2	8	8	8
9	Изучение карты PCI-8554. Обзор устройств сбора и обработки данных фирмы ADLINK Technology INC. Содержание подготовки к автоматизации сбора и обработки экспериментальной	Всего аудиторных часов		
		4	4	4
		Онлайн		
		0	0	0

	информации. Параметры карты PCI-8554/R. Функциональная блок-схема карты счётчиков-таймеров PCI-8554/R. Структурная блок-схема карты счётчиков-таймеров PCI-8554/R. Элементы функциональной блок-схемы карты счётчиков-таймеров PCI-8554/R.			
10	Изучение карты PCI-8554. Элементы функциональной блок-схемы карты счётчиков-таймеров PCI-8554/R	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
11	Установка карт в ОС Windows XP Установка карт в ОС Windows XP. Установка драйверов карт в ОС Windows XP. Содержание директории ADLINK PCIS – DASK.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
12	Команды управления картой PCI-8554 Терминология визуального проектирования. Основы языка программирования Delphi Pascal. Этапы разработки программы. Постановка задачи. Спецификация (формулирование требований к программе). Структура окна (Form1) приложения. Структура алгоритма. Кодировка (запись алгоритма на языке Delphi Pascal). Отладка. Задания на разработку приложений для управления простыми устройствами, синтезируемыми из элементов карты PCI-8554	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
13	Разработка приложения в среде Delphi 7 Способы управления устройствами в составе ПК (по готовности и по прерываниям). Структурная схема аппаратных прерываний в карте PCI-6554. Функции, используемые для организации и обработки прерываний. Фрагменты кода приложения с инициализацией прерываний. Компонент Timer. Фрагменты кода приложения с использованием компонента Timer. Рекомендации по выбору режима управления устройством.	Всего аудиторных часов		
		1	1	1
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 15	Разработка приложения в среде Delphi 7 Создание проекта, включение в него модуля Delphi Source File – Dask.pas и библиотеки PCI-Dask.dll. Задания на разработку частотомера с заданным временем измерения, синтезируемыми из элементов карты PCI-8554. Структурная схема частотомера (завершение по прерыванию). Стартовая форма приложения. Структура процедур управления частотомером.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
16	Разработка приложения в среде Delphi 7 Создание проекта, включение в него модуля Delphi Source File – Dask.pas и библиотеки PCI-Dask.dll. Задания на разработку приложений для управления генератором меандра с заданным периодом следования сигналов и заданным временем работы, синтезируемым из элементов карты PCI-8554. Структурная схема частотомера (завершение по прерыванию). Стартовая форма приложения. Структура процедур управления частотомером.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции, с немедленной практической отработкой излагаемого материала на компьютере в среде Delphi, самостоятельная работа

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-2.1	З-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-4	З-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-6	З-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-9	З-ПК-9	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-9	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-9	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-1.1	З-ПК-1.1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1.1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1.1	Э, КИ-8, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-

балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 A19 Автоматизация проектирования Ч.1 Решение задач электрофизики в системе MATLAB, Аверьянов Г.П., Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
2. ЭИ A19 Автоматизация проектирования Ч.1 Решение задач электрофизики в системе MATLAB, Аверьянов Г.П., Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
3. 004 Ф60 Самоучитель по системным функциям MS-DOS : , Финогенов К.Г., Москва: Горячая линия-Телеком, 2001

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 М66 Архитектура IBM PC и язык ассемблер : Учеб. пособие для вузов, Митницкий В.Я., М.: МФТИ, 2000
2. 004 Р83 Язык Ассемблера: уроки программирования : , Финогенов К.Г., Рудаков П.И., М.: Диалог-МИФИ, 2001

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Для успешного изучения дисциплины необходим значительный объем активной самостоятельной, внеаудиторной (домашней) работы с целью дополнения и усвоения аудиторного материала. Это особенно необходимо на этапах кодировки приложения, составления списков и создания синтаксических описаний функций Delphi. Аудиторное время эффективнее использовать на процедуры отладки на компьютерах с установленными картами.

Для самостоятельной работы необходимо установить Delphi 7 на Ваш компьютер и приобрести в личное пользование учебник.

На каждом аудиторном занятии будет предложено домашнее задание, предназначенное для активизации аудиторного материала и подготовки к следующему занятию. Домашнее задание должно быть выполнено. Оно является неотъемлемой частью изучения дисциплины. Результаты выполнения задания переносятся на флэш карте в аудиторию, копируются в Вашу рабочую директорию и обязательно проверяются преподавателем.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Перед занятиями предоставить студентам учебный план и список рекомендованной литературы.

Проводить регулярный выборочный контроль знаний студентов.

Автор(ы):

Смирнов Валентин Ефимович, к.т.н., доцент