

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 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/08/24-573.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПЕРСОНАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ В ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

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
8	2	72	10	0	30		32	0	3
Итого	2	72	10	0	30	20	32	0	

АННОТАЦИЯ

Изучаются принципы построения и требования стандартов к построению автоматизированных измерительных и управляющих систем, различные типы измерительных преобразователей и устройств сопряжения, интерфейсы измерительных систем устройство, работа и принципы программирования персонального компьютера и отдельных его составных частей, устройство и работа микропроцессоров на примере микропроцессоров типа Intel x86, современные инструментальные средства разработки и эксплуатации автоматизированных измерительных и управляющих систем, методические и метрологические особенности разработки и эксплуатации автоматизированных измерительных и управляющих систем применительно к системам ядерно-физического эксперимента.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются углубленное изучение принципов работы, проектирования, построения и применения современных автоматизированных измерительных и управляющих систем преимущественно на базе персональных компьютеров /ПК/ и связанных с этим разделов программирования, электроники, метрологии и стандартизации.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Логически и содержательно – методически дисциплина является частью заключительной специализации, являющейся неотъемлемой частью знаний физика – экспериментатора в области экспериментальной ядерной физики и физики частиц.

«Входными» знаниями являются знания общей физики, ядерной физики, электротехники, электроники, информатики и программирования на языке Pascal.

Для освоения данной дисциплины необходимо предшествующее освоение основ электротехники и цифровой электроники, программирования на языке Pascal в MS DOS, конструирования приборов и установок.

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	Код и наименование индикатора достижения профессиональной
--	---------------------------	---	---

		(профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	компетенции
научно-исследовательский			
1 Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок;	1 Объектами профессиональной деятельности выпускников по основной образовательной программе «Экспериментальные исследования и моделирование фундаментальных взаимодействий» являются: атомное ядро, элементарные частицы и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих	ПК-13.1 [1] - Способен к сбору, обработке, анализу и обобщению результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний; <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-13.1[1] - Знать цели и задачи проводимых исследований и разработок, их методы и средства планирования, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения; У-ПК-13.1[1] - Уметь оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы анализа научно-технической информации; В-ПК-13.1[1] - Владеть методами сбора, обработки и анализа научной информации, способами ее обобщения

	излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		
1 Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых	1 Объектами профессиональной деятельности выпускников по основной образовательной программе «Экспериментальные исследования и моделирование фундаментальных взаимодействий» являются: атомное ядро, элементарные частицы и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения,	ПК-1 [1] - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-1[1] - знать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области, ; У-ПК-1[1] - уметь использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные

исследований и анализ результатов; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок;	ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический		компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области; В-ПК-1[1] - владеть современными компьютерными технологиями и методами использования информационных ресурсов в своей предметной области
--	---	--	---

	мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		
1 Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок;	1 Объектами профессиональной деятельности выпускников по основной образовательной программе «Экспериментальные исследования и моделирование фундаментальных взаимодействий» являются: атомное ядро, элементарные частицы и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также	ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-2[1] - знать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; ; У-ПК-2[1] - уметь использовать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;; В-ПК-2[1] - владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

	анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		
--	---	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном

		уроне пользователям.
--	--	----------------------

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>8 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	8/0/16		25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
2	Часть 2	9-15	2/0/14		25	КИ-15	3-ПК-13.1, У-ПК-13.1, В-ПК-13.1
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		10/0/30		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр				50	3	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-13.1, У-ПК-13.1, В-ПК-13.1

* – 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
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек.,	Пр./сем.,	Лаб.,
--------	---------------------------	-------	-----------	-------

		час.	час.	час.
	8 Семестр	10	0	30
1-8	Часть 1	8	0	16
1	Введение в анализ, проектирование и применение автоматизированных систем физического эксперимента. Примеры реализации автоматизированных систем, обладающих "граничными" функциональными характеристиками. Функциональные характеристики системы: поток данных, скорость поступления, общий объем, сложность алгоритма обработки пространственное распределение, точность вычисления.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 4	Интерфейсы систем автоматизации физического эксперимента. Многообразие типов интерфейсов. Классификация интерфейсов по основным функциональным характеристикам. Особенности применения того или иного интерфейса.	Всего аудиторных часов		
		2	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	Элементы архитектуры, программирование IBM, совместимого с ПК. Прерывания. Использование регистров общего назначения для вызова тех или иных функций программных прерываний. Временные диаграммы работы шин ISA и PCI. Особенности реализации интерфейсов поддержки ISA и PCI, RS-232, IEEE 1284 и USB.	Всего аудиторных часов		
		4	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Часть 2	2	0	14
9 - 12	Программирование периферийных портов ввода-вывода IBM-совместимого с ПК. Иерархия уровней программирования ПК. Обращение к потрам того или иного контроллера. Программирование с помощью вызова функций BIOS и DOS. Программирование драйвеа устройства. Сравнение разных методов программирования. Блок-схема устройства, подключаемого к шине ISA.	Всего аудиторных часов		
		1	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 15	Современные SCADA-системы. Современные тенденции визуального программирования. Основные функциональные характеристики современных SCADA-систем. Примеры использования SCADA-системы и нестандартного устройства. Сложность и многокритериальность процедуры согласования выбора системы SCADA, операционной системы и прикладного программного обеспечения.	Всего аудиторных часов		
		1	0	6
		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

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>8 Семестр</i>
13	Программирование последовательного интерфейса ПК. Раб.1
14	Программирование параллельного интерфейса ПК Раб.2
15	Программирование прототипной платы стандарта ISA. Раб.3

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения курса помимо лекций используются:

- самостоятельная работа для подтверждения компетенции и активности на 8-й неделе.
- лабораторные работы.

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-1	З-ПК-1	З, КИ-8
	У-ПК-1	З, КИ-8
	В-ПК-1	З, КИ-8
ПК-13.1	З-ПК-13.1	З, КИ-15
	У-ПК-13.1	З, КИ-15
	В-ПК-13.1	З, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-8
	У-ПК-2	З, КИ-8
	В-ПК-2	З, КИ-8

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 – «отлично»	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 – «хорошо»	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 – «удовлетворительно»	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 – «неудовлетворительно»	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. 8(Англ) E56 English-Russian dictionari for infotech : англо-русский словарь с дефинициями к учебнику Infotech: english for computer users, , Москва: НИЯУ МИФИ, 2015
2. ЭИ R47 Limits of Computation : From a Programming Perspective, Reus, Bernhard. , Cham: Springer International Publishing, 2016
3. 004 Ф24 Turbo Pascal 7.0 : учебный курс: учебное пособие для вузов, Фаронов В.В., Москва: Кнорус, 2011

4. 621.039 3-43 Автоматизированная система управления технологическими процессами АЭС : монография, Зверков В.В., Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
5. 519 К78 Моделирование физических процессов с использованием пакета Comsol Multiphysics : учебное пособие для вузов, Нагорнов О.В., Старостин Н.В., Красников Г.Е., Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
6. 004 О-60 Операционная система Android : учебное пособие, , Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
7. 53 Б38 Применение ЭВМ в экспериментальных исследованиях Ч.1 , Бежко М.П., Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
8. ЭИ Д73 Технические средства сбора информации в измерительно-вычислительных комплексах : учебное пособие, Древс Ю.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2013

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Р55 CLR via C# . Программирование на платформе Microsoft.NET Framework 4.5 на языке C# : , Рихтер Дж., Москва [и др.]: Питер, 2013
2. 681.5 Б28 Автоматизация измерений и испытаний : учебное пособие, Батоврин В.К., Бессонов А.С., Мошкин В.В., Москва: МФТИ, 2011
3. 004 А22 Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW (30 лекций) : учебное пособие для вузов, Каратаев В.В. [и др.], Москва: ДМК Пресс, 2011
4. 004 Г93 Аппаратные средства IBM PC : Энциклопедия: Бестселлер, Гук М., М.[и др.]: Питер, 2003
5. 004 Е60 Защита информации в персональном компьютере : учебное пособие, Партыка Т.Л., Попов И.И., Емельянова Н.З., Москва: Форум, 2015
6. 004 В65 Интеллектуальные сенсоры : учебное пособие, Корсунский В.М., Войтович И.Д., Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2012
7. 004 А27 Интерфейс USB. Практика использования и программирования : , Агуров П.В., СПб: БХВ - Петербург, 2004
8. 004 Э74 Интерфейсы открытых систем : Учебный курс, Эрглис К.Э., М.: Горячая линия-Телеком, 2000
9. 004 И74 Информатика и информационные технологии : учебное пособие, , Москва: Эксмо, 2011
10. 004 Г60 Информационные системы : , Попов И.И., Максимов Н.В., Голицына О.Л., Москва: Форум, 2014
11. 004 Н73 Основы микропроцессорной техники : учебное пособие, Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К., Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2012

12. 004 Н73 Персональные компьютеры : Аппаратура, системы, Интернет, Новиков Ю., Черепанов А., СПб и др.: Питер, 2001
13. 004 А27 Последовательные интерфейсы ПК. Практика программирования : , Агуров П.В., СПб: БХВ - Петербург, 2004
14. 004 С21 Практикум по интерфейсам последовательной передачи данных: стандарты, программирование, моделирование : учебное пособие для вузов, Просандеев А.В., Сафоненко В.А., Смирнов М.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
15. 004 Н55 Программирование аппаратных средств в Windows : , Несвижский В., СПб: БХВ - Петербург, 2004
16. 681.5 Д73 Технические средства сбора информации в измерительно-вычислительных комплексах : учебное пособие, Древис Ю.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2013

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

Общие указания:

При изучении курса следует:

1. Регулярно посещать занятия.
2. Перед выполнением лабораторных работ освежить свои знания о программировании в среде Borland Pascal и работе в Windows 98.
3. Вовремя выполнять лабораторные работы и отчитываться за их выполнение.
4. Руководствоваться материалами приведенным на сайте с материалами по данному курсу, как ресурсу для самоподготовки и связи с преподавателем.
5. В ходе лекции и/или лабораторной работы критически анализировать ход изложения материала и ход выполнения лабораторной работы и при необходимости задавать уточняющие вопросы.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Преподаватель должен сконцентрировать свои усилия на обеспечении самостоятельной работы студентов.

Предполагается следующая структура лекционно-практических занятий: чтение блока теоретического материала с последующей проработкой в ходе самостоятельной работы.

Опыт, накопленный в ходе преподавания данной дисциплины, показывает, что необходимо мотивировать студента на самостоятельную работу. Постановка нетривиальной задачи является наилучшим стимулом.

Хорошо зарекомендовали себя такие формы работы как диалог со студентом, групповая дискуссия. Активным студентам предлагается сделать небольшие сообщения по каким-либо частным аспектам изученных материалов.

Автор(ы):

Шарапов Михаил Петрович

Наумов Петр Юрьевич, к.ф.-м.н., доцент

Рецензент(ы):

Архангельский А.И.