

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/04-577

от 27.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

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, экс./зач./КР/КП
5	1-2	36-72	16	16	0	4-40	0	3
Итого	1-2	36-72	16	16	0	0	4-40	0

## АННОТАЦИЯ

Курс является неотъемлемой частью подготовки студентов. 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, 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 и средствам 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

Данная учебная дисциплина является неотъемлемой частью подготовки студентов.

Для ее изучения необходимы базовые знания общей физики, ядерной и лазерной физики, электротехники, электроники, информатики и программирования, а также основ 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 (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательской			
Разработка лазерных и оптических технологий; анализ	Лазерные технологии, элементы в составе	ПК-2.4 [1] - Способен использовать аппаратуру для	3-ПК-2.4[1] - Знать основные методы исследований в

<p>поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики; экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств</p>	<p>лазерных систем, оптические материалы и детали, дифракционные оптические элементы, голограммы</p>	<p>фотометрии и спектрального анализа излучения, работать с источниками и приёмниками оптического излучения, современными измерительными приборами и системами;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>области фотоники и оптических информационных систем, источники и приёмники оптического излучения; У-ПК-2.4[1] - Уметь выбирать необходимые технические средства для проведения оптических, спектральных и фотометрических измерений; обрабатывать полученные экспериментальные результаты ; В-ПК-2.4[1] - Владеть навыками проведения оптических, спектральных и фотометрических измерений, обработки экспериментальных данных</p>
<p>Разработка лазерных и оптических технологий; анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики; экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств</p>	<p>Лазерные технологии, элементы в составе лазерных систем, оптические материалы и детали, дифракционные оптические элементы, голограммы</p>	<p>ПК-3 [1] - способен к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004, 40.041</p>	<p>З-ПК-3[1] - знать основы теории измерений основы работы с измерительной аппаратурой основы оптикофизических измерений; ; У-ПК-3[1] - Уметь пользоваться основными измерительными и сервисными приборами юстировать оптические установки ; В-ПК-3[1] - Владеть методами и приемами наладки, настройки, юстировки и опытной проверки приборов и систем</p>
<p>проектно-конструкторский</p>			

<p>Проектирование и конструирование оптических технологий передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации; участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, элементов приборов и систем фотоники и оптоинформатики</p>	<p>Элементная база фотоники и оптоинформатики и цифровые методы анализа</p>	<p>ПК-2.5 [1] - Способен владеть методами конструирования оптических систем передачи и обработки информации, готовностью проводить эскизное и предэскизное проектирование и компьютерное моделирование оптических элементов и узлов установок, а также планирование экспериментов в области фотоники и оптоинформатики</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.007</p>	<p>З-ПК-2.5[1] - Знать основные особенности процесса разработки, применяемые при создании систем в области фотоники, и методы моделирования; У-ПК-2.5[1] - Уметь прогнозировать риски выполняемых работ разрабатываемой систем в области фотоники; В-ПК-2.5[1] - Владеть методами измерения характеристик разрабатываемых оптических систем передачи и обработки информации, оптических элементов и узлов установок</p>
<p>Проектирование и конструирование оптических технологий передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации; участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, элементов приборов и систем фотоники и оптоинформатики</p>	<p>Элементная база фотоники и оптоинформатики и цифровые методы анализа</p>	<p>ПК-6 [1] - способен проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.018, 29.004</p>	<p>З-ПК-6[1] - Знать общие принципы, правила и методы поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств ; У-ПК-6[1] - Уметь подготавливать испытательное оборудование и измерительную аппаратуру, выбрать метод поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств ; В-ПК-6[1] - Владеть навыками тестирования оборудования, настройки программных средств</p>

#### 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/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>5 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/8/0		25	КИ-8	3-ПК-2.4, У-ПК-2.4, В-ПК-2.4, 3-ПК-2.5, У-ПК-2.5, В-ПК-2.5, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3
2	Второй раздел	9-16	8/8/0		25	КИ-16	3-ПК-2.4, У-ПК-2.4, В-ПК-2.4, 3-ПК-

							2.5, У- ПК- 2.5, В- ПК- 2.5, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		16/16/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 5 Семестр</b>				50	3	3-ПК- 2.4, У- ПК- 2.4, В- ПК- 2.4, 3-ПК- 2.5, У- ПК- 2.5, В- ПК- 2.5, 3-ПК- 3, У- ПК-3, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6

\* – 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:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	16	16	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	8	8	0
1 - 4	<b>Раздел 1</b> Введение в анализ, проектирование и применение интегральных сред управления экспериментом.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	<b>Раздел 2</b> Программно-аппаратная часть интегральных сред управления экспериментом.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	8	8	0
9 - 12	<b>Раздел 3</b> Основы программирования базовых элементов интегральных сред управления экспериментом.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 16	<b>Раздел 4</b> Современные системы управления сбором и обработки данных	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
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 ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
1 - 4	<b>Введение в анализ, проектирование и применение интегральных сред управления экспериментом.</b>

	Общая схема автоматизированного эксперимента (технологического процесса) с использованием ЭВМ. Отдельные подсистемы и компоненты АСУ ТП, их функциональное назначение.
5 - 8	<b>Изучение работы последовательного и параллельного каналов передачи данных</b> Программирование контроллера последовательного порта ПК с использованием функций прерывания BIOS. Программирование устройств, подключенных к параллельному порту ПК с помощью прямого обращения к регистрам контроллера параллельного порта.
9 - 12	<b>Типовая архитектура ПК.</b> Программирование устройства ПК, подключенного к системной шине
13 - 16	<b>Основные подсистемы АСУ ТП. Основные функциональные характеристики интерфейсов систем автоматизации и многомодульных систем.</b> Защита отчетов по практическим занятиям

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения курса используются формы обучения с применением информационных технологий и электронных ресурсов, в том числе:

- самостоятельная работа.
- практические (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-2.4	З-ПК-2.4	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2.4	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2.4	З, КИ-8, КИ-16
ПК-2.5	З-ПК-2.5	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2.5	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2.5	З, КИ-8, КИ-16
ПК-3	З-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	КИ-8, КИ-16
ПК-6	З-ПК-6	З, КИ-16
	У-ПК-6	З, КИ-16
	В-ПК-6	З, 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 – «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. ЭИ 3-43 Автоматизированная система управления технологическими процессами АЭС : монография, Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
2. 681.5 Е53 Автоматизированные системы контроля радиационной обстановки окружающей среды : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К65 Контроль защищенности автоматизированных систем от несанкционированного доступа. Аттестационные испытания : лабораторный практикум, 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 практических (лабораторных) работ освежить свои знания о программировании.
3. Вовремя выполнять 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 практической работы критически анализировать ход изложения материала и ход выполнения работы и при необходимости задавать уточняющие вопросы.

### **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Общие указания:

1. В начале занятий разъяснить «правила игры», т.е. меры поощрения и порицания, которые могут быть применены в ходе чтения курса, а также план занятий, при необходимости разделить группу на подгруппы.
2. Предупредить о порядке промежуточной и итоговой проверки знаний и о порядке проведения аттестационных мероприятий (зачета).

3. Вкратце объяснить порядок выполнения практических (лабораторных работ) – количество работ, порядок выполнения и сдачи.

4. Заранее предупредить, на каком языке программирования возможно выполнение работ, для того, чтобы дать учащимся возможность подготовиться.

5. Упомянуть о сайте с материалами по данному курсу, как ресурсу для самоподготовки и связи с преподавателем.

Автор(ы):

Логинов Виталий Александрович, доцент

Рецензент(ы):

Доцент Канцеров В.А.