

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 26.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯ И ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 12.03.01 Приборостроение

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	3	108	16	0	32		24	0	Э
Итого	3	108	16	0	32	0	24	0	

## АННОТАЦИЯ

В результате изучения дисциплины студенты получают понятие и видение киберфизических систем и их архитектуры, осознают специфику разработки таких систем, получают понятие о проблематике, основных методах и приёмах программирования киберфизических систем, а также об их автоматизированном проектировании.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является обучение студентов методам анализа задач и навыкам построения киберфизических систем и их реализации в разнородных вычислительных средах и системах.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина позволяет подготовить специалистов со знаниями и навыками информационных технологий в области программирования киберфизических систем.

Для изучения данной дисциплины студент должен обладать знаниями:

- по основным разделам математики и физики;
- по базовым разделам теории автоматического управления;
- по теоретическим основам электротехники;
- по курсу “Компьютерный практикум”.

### 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
производственно-технологический			
Организация входного контроля материалов и комплектующих изделий	киберфизические системы и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок,	ПК-9 [1] - Способен внедрять новые методы и средства технического контроля  <i>Основание:</i> Профессиональный	З-ПК-9[1] - знать справочную документацию по характеристикам используемых материалов, виды возможных дефектов;

	<p>комплексные программные решения для киберфизических систем и установок</p>	<p>стандарт: 40.010</p>	<p>знать формы и виды документов, используемых при проведении технического контроля. ;  У-ПК-9[1] - уметь планировать потребности в оборудовании, материально-технических ресурсах и персонале для реализации технического контроля; уметь разрабатывать все виды операций, входящих в технологический процесс контроля параметров и характеристик изделия; уметь составлять схемы контроля параметров и характеристик изделия. ;  В-ПК-9[1] - владеть навыками организации материально-технического обеспечения и контроля параметров и характеристик изделия и наладки необходимого контрольно-измерительного оборудования.</p>
<p>Организация входного контроля материалов и комплектующих изделий</p>	<p>киберфизические системы и установки, системы контроля и управления ядерно-физических установок, комплексные программные решения для киберфизических</p>	<p>ПК-10 [1] - Способен проводить испытания новых и модернизированных образцов продукции</p> <p><i>Основание:</i>  Профессиональный стандарт: 40.010</p>	<p>З-ПК-10[1] - знать назначение, характеристики и принцип работы универсального оборудования для контроля и испытаний образцов продукции; знать методы испытаний и контроля параметров и</p>

	систем и установок		<p>характеристик образцов продукции. ;  У-ПК-10[1] - уметь готовить сопроводительные и накопительные формы документов для регистрации результатов измерений и контроля; уметь рассчитывать оптимальные режимы работы контрольно измерительного оборудования; уметь анализировать результаты контроля параметров и характеристик образцов продукции для разработки предложений по совершенствованию технологических процессов изготовления и сборки. ;  В-ПК-10[1] - владеть навыками проведения контроля параметров и характеристик образцов продукции и разработки предложений по оптимизации технологического процесса и повышению качества изготавливаемых приборов.</p>
--	--------------------	--	---

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (В23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с

		<p>информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уровне пользователей.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (В41)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в</p>



	<i>5 Семестр</i>						
1	Раздел 1	1-8	8/0/16		25	КИ-8	3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
2	Раздел 2	9-16	8/0/16		25	КИ-16	3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		16/0/32		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 5 Семестр</b>				50	Э	3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10

\* – 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>5 Семестр</i>	16	0	32
<b>1-8</b>	<b>Раздел 1</b>	8	0	16
1 - 2	<b>Введение в дисциплину</b> Понятие киберфизической системы. Архитектура киберфизической системы. Устройство и	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		

	функционирование киберфизических систем. Деление киберфизических систем на классы по ресурсному наполнению.	0	0	0
3 - 4	<b>Технологические тенденции киберфизических систем</b> Принятие решений на основе big data. Автономные роботы. Моделирование и симуляторы. Транспортные киберфизические системы. Интернет вещей. 3D-печать. Дополненная реальность. Системы «Умный дом». Информационная безопасность.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Мехатроника</b> Основная цель мехатроники. Предмет и методология мехатроники. Отличие от общепринятых систем электроприводов. Примеры мехатронных систем. Кибернетическое наполнение. Измерительные мехатронные приборы.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Автономные роботы</b> Понятие, примеры, особенности автономных роботов. Архитектура интеллектуальных роботов. Система управления автономного робота.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Раздел 2</b>	8	0	16
9 - 10	<b>Алгоритмы в киберфизических системах</b> Алгоритмы управления физическими объектами. Алгоритмы сбора и обработки информации. Алгоритмы подстройки и обучения.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>Методы искусственного интеллекта</b> Автоматизированное машинное обучение. Автоматическое обучение. Глубокое обучение.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>Проектирование киберфизических систем</b> Основы проектирования киберфизических систем. Нижний, средний, верхний уровень. Межуровневые протоколы. Комплексные подходы к разработке киберфизических систем.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	<b>Современные инструменты разработки киберфизических систем</b> Особенности разработки корпоративных информационных систем, мобильных систем, интернет-ориентированных систем, встроенных систем. Автоматизированное проектирование киберфизических систем.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		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>5 Семестр</i>
1 - 2	<b>Введение в дисциплину</b> Понятие киберфизической системы. Архитектура киберфизической системы. Устройство и функционирование киберфизических систем. Деление киберфизических систем на классы по ресурсному наполнению.
3 - 4	<b>Технологические тенденции киберфизических систем</b> Принятие решений на основе big data. Автономные роботы. Моделирование и симуляторы. Транспортные киберфизические системы. Интернет вещей. 3D-печать. Дополненная реальность. Системы «Умный дом». Информационная безопасность.
5 - 6	<b>Мехатроника</b> Основная цель мехатроники. Предмет и методология мехатроники. Отличие от общепринятых систем электроприводов. Примеры мехатронных систем. Кибернетическое наполнение. Измерительные мехатронные приборы.
7 - 8	<b>Автономные роботы</b> Понятие, примеры, особенности автономных роботов. Архитектура интеллектуальных роботов. Система управления автономного робота.
9 - 10	<b>Алгоритмы в киберфизических системах</b> Алгоритмы управления физическими объектами. Алгоритмы сбора и обработки информации. Алгоритмы подстройки и обучения.
11 - 12	<b>Методы искусственного интеллекта</b> Автоматизированное машинное обучение. Автоматическое обучение. Глубокое обучение.
13 - 14	<b>Проектирование киберфизических систем</b> Основы проектирования киберфизических систем. Нижний, средний, верхний уровень. Межуровневые протоколы. Комплексные подходы к разработке киберфизических систем.
15 - 16	<b>Современные инструменты разработки киберфизических систем</b> Особенности разработки корпоративных информационных систем, мобильных систем, интернет-ориентированных систем, встроенных систем. Автоматизированное проектирование киберфизических систем.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Чтение лекций;
- проведение занятий с интерактивным участием студентов.

## 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-10	З-ПК-10	Э, КИ-16
	У-ПК-10	Э, КИ-16
	В-ПК-10	Э, КИ-16
ПК-9	З-ПК-9	Э, КИ-8
	У-ПК-9	Э, КИ-8
	В-ПК-9	Э, 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			

60-64	«удовлетворительно»	Е	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.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	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 С 56 Информационные технологии : учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2022
2. ЭИ 3-34 Основы бизнес-информатики : учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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**

Перед началом занятий внимательно ознакомьтесь с учебным планом проведения лекций, а также списком рекомендованной литературы и интернет-ресурсов.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми или, наоборот, слишком сложными.

На лекции основное внимание следует уделять содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач, логике поиска решения, общим закономерностям.

На лекции с применением презентаций основное внимание следует уделять содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач. Для хорошего усвоения лекционного материала необходимо конспектировать основные положения лекции.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач. Возможен выборочный контроль знаний преподавателем.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

При использовании дистанционных образовательных технологий не следует рассчитывать лишь на прослушивание ранее записанного материала, поскольку при этом теряется возможность задать лектору вопросы. Для качественного усвоения учебного материала необходимо во время чтения лекции присутствовать на занятии онлайн.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками, а также самостоятельно углублять знания, пользуясь рекомендованными преподавателем интернет-ресурсами и поисковыми системами.

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

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к проблематике курса. Дать перечень рекомендованной литературы, вновь появившихся литературных источников и интернет-ресурсов.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко перечислить итоги предыдущих лекций. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные и развернутые пояснения.

При чтении лекций преимущественное внимание следует уделять качественным вопросам и иллюстрации читаемого материала, отсылая студентов за подробностями к литературным источникам, методическим пособиям и информации в интернете.

При изложении материала развивать и поощрять самостоятельный поиск знаний студентами.

В процессе лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям, при необходимости проводя выборочный контроль знаний студентов. Проверять активность по самостоятельному поиску знаний.

В конце лекции рекомендуется задать студентам несколько контрольных вопросов.

В случае использования дистанционных образовательных технологий необходимо выстроить методику обратной связи со студентами. Обратная связь должна дать возможность непрерывно оценивать внимательность и активность студентов в течение лекции. Ход учебного процесса должен идти с тем же качеством, что и на очных занятиях, или лучшим.

На последней лекции нужно уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе. Рекомендуется выделить время для ответов на вопросы студентов по всей читаемой дисциплине.

Автор(ы):

Аулов Юрий Эрнстович