

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 3

от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 03.04.01 Прикладные математика и физика

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
1	2	72	15	30	0	27	0	3
Итого	2	72	15	30	0	0	27	0

## АННОТАЦИЯ

Изучение возможностей микропроцессоров различных архитектур для разработки электронных устройств и устройств управления в электрофизических установках.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- изучение возможностей микропроцессоров различных архитектур для разработки электронных устройств и устройств управления в электрофизических установках.
- приобретение студентами умений и навыков применения микропроцессорной схемотехники и микропроцессорных устройств для управления и контроля электрофизическими установками.

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

Дисциплина является дисциплиной, основывающейся на естественно-научных дисциплинах «Физика» и «Информатика», общепрофессиональных дисциплинах «Общая электротехника и электроника: электронные приборы», «Мет-рология, стандартизация и сертификация», «Электроника».

Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины, найдут применение в освоении специальных дисциплин «Микропроцессорные системы электрофизических установок», «Радиотехнические системы электрофизических 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-исследовательский			
проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в	ПК-4.2 [1] - Способен к разработке ускорителей заряженных частиц, предназначенных для научных исследований	З-ПК-4.2[1] - Знать основные принципы составления плана поиска, сбора и исследования научно-технической

<p>рамках предметной области по профилю специализации в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований; участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий; участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в проведении аналитических исследований в предметной области по профилю специализации; участие в обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций</p>	<p>области физики</p>	<p>и решения прикладных задач в области радиационных технологий, включая промышленность, медицину, энергетику, системы безопасности и другие области</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>информации по разработке ускорителей заряженных частиц; У-ПК-4.2[1] - Уметь проводить поиск и анализ научно-технической информации на поставленные исследовательские задачи в области инновационных разработок заряженных частиц и радиационных технологий; В-ПК-4.2[1] - Владеть методами представления информации в систематизированном виде, оформлять научно-технические отчеты.</p>
---	-----------------------	---	---

и презентаций результатов научных и аналитических исследований; участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок			
	инновационный;		
участие в создании новых объектов техники и технологии (в сфере наукоемких технологий)	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области физики	ПК-6 [1] - Способен разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности научно-производственного коллектива, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008	З-ПК-6[1] - Знать основы планирования и организации научных инновационных исследований в профессиональной области; правила и принципы научной этики, методики оценки инновационных проектов. ; У-ПК-6[1] - Уметь оценивать и развивать инновационный потенциал новых научных и научно-технологических разработок, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов.; В-ПК-6[1] - Владеть навыками планирования организации инновационной деятельности научно-производственного коллектива и технико-экономической оценки (экспертизы) инновационных проектов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары )/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/15/0		25	КИ-8	3-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6
2	Второй раздел	9-15	7/15/0		25	КИ-15	3-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		15/30/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>				50	3	3-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, 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:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	15	30	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	8	15	0
1	<b>Введение</b> Микропроцессоры, история их развития. Базовая структура микропроцессорных систем. Способы обмена данными.	Всего аудиторных часов		
		2	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Принципы построения процессора.</b> Общая структура процессора. Методика построения процессора. Операционное устройство. Управляющее устройство на основе схемной логики. Управляющее устройство на основе программируемой логики. Конвейерный способ организации управления.	Всего аудиторных часов		
		2	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 5	<b>Архитектура 8-разрядного микропроцессора.</b> Структура микропроцессора. Формат данных и команд. Способы адресации данных. Система команд. Принцип работы микропроцессора, диаграмма состояний, машинные циклы, режимы работы. Временные диаграммы циклов обмена данными.	Всего аудиторных часов		
		2	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
6	<b>Запоминающие устройства.</b> Классификация запоминающих устройств. Основные характеристики. Оперативные и постоянные запоминающие устройства. Энергонезависимая оперативная память.	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Интерфейс ввода-вывода данных.</b> Параллельный и последовательный интерфейсы. Протоколы обмена данными (ИРПР, ИРПС, Centronics, RS232C). Периферийные программируемые контроллеры. Перепрограммируемые логические интегральные схемы.	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Второй раздел</b>	7	15	0
9	<b>Обмен данными по прерыванию.</b> Программные и аппаратные прерывания. Программируемый контроллер прерываний. Структурная схема контроллера, режимы работы. Многоуровневое обслуживание прерываний. Пример организации прерываний в микропроцессорном контроллере.	Всего аудиторных часов		
		2	3	0
		Онлайн		
		0	0	0

10	<b>Микроконтроллеры.</b> Особенности архитектуры. Организация системы ввода-вывода данных. Расширение памяти. Система прерываний в однокристальных микро-ЭВМ.	Всего аудиторных часов		
		2	3	0
		Онлайн		
0		0	0	
11 - 12	<b>Архитектура 16-разрядного микропроцессора.</b> Структурная схема. Шинный интерфейс. Размещение данных в памяти. Вычисление физического адреса. Организация ввода-вывода данных. Временные диаграммы циклов обмена данными. Организация прерываний.	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
0		0	0	
13	<b>Особенности архитектуры 32-разрядных микропроцессоров.</b> Семейство микропроцессоров фирмы Intel. Режимы реального и защищенного виртуального адреса. Многозадачность. Кэш-память. Страничная организация памяти. RISC-процессоры.	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
0		0	0	
14	<b>Основы программирования микропроцессорных устройств.</b> Структура и способы проектирования программного обеспечения. Язык ассемблера. Языки высокого уровня.	Всего аудиторных часов		
		1	3	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

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

На семинарах проводится разбор методов разработки электронных схем при проектировании микропроцессорных устройств

## 6. 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-4.2	3-ПК-4.2	3, КИ-8, КИ-15

	У-ПК-4.2	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-4.2	3, КИ-8, КИ-15
ПК-6	3-ПК-6	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	3, КИ-8, КИ-15

### 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.



## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

### **1. Рекомендации по работе с лекционной частью дисциплины.**

Перед началом занятий необходимо внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не смущайтесь, если вопросы вам кажутся простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности чаще возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь со стороны преподавателя возможен выборочный контроль ваших знаний).

Желательно использовать в конспектах лекций систему обозначений, к которой прибегает преподаватель.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными и вновь появляющимися литературными источниками.

### **2. Рекомендации для проведения практических занятий.**

Перед посещением практического занятия уясните его тему и самостоятельно изучите связанные с ней понятия и методы решения задач.

Перед решением задач активно участвуйте в обсуждении с преподавателем основных понятий, связанных с темой практического занятия.

В процессе решения задач ведите дискуссию с преподавателем о правильности применения методов их решения.

При проведении вычислений придерживайтесь следующего формата:

(Обозначение искомой величины) = (буквенная формула расчёта) = (подстановка численных значений величин, входящих в формулу, с указанием их размерностей) = (результат вычислений с указанием его размерности).

Это поможет вам избежать некоторых ошибок, либо выявить их и исправить.

По возможности самостоятельно доводите решение предлагаемых задач до окончательного итога.

В конце практического занятия при необходимости выясните у преподавателя неясные вопросы (если вы не прояснили их ранее).

### 3. Рекомендации для проведения лабораторных занятий.

Соблюдайте требования техники безопасности, для чего необходимо прослушать разъяснения о правильности поведения в лаборатории, ознакомиться с инструкцией по охране труда и технике безопасности в лаборатории и расписаться в журнале по технике безопасности.

Перед выполнением лабораторной работы (до проведения занятия) проведите самостоятельно подготовку к работе, изучив основные теоретические положения и методические указания, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, по возможности избегая неправильных действий.

Основные результаты экспериментов, зафиксированные в письменном виде, предъявляются в конце занятия на утверждение преподавателя.

Для защиты отчета по работе подготовьте отчет о проделанной работе в соответствии с указаниями; в отчёте должны быть отражены основные результаты и выводы.

### 4. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Получите у преподавателя задание и список рекомендованной литературы в самом начале семестра.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовьте письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

### 1. Чтение лекций.

Первая лекция должна быть введением к дисциплине (разделу дисциплины, читаемому в начинающемся семестре). Она должна содержать общий обзор содержания дисциплины. В ней следует отметить методические инновации в решении задач,

рассматриваемых в дисциплине, дать перечень рекомендованной литературы и вновь появившихся литературных источников, обратив внимание студентов на обязательную и дополнительную литературу.

Изложению текущего лекционного материала должна предшествовать вводная часть, содержащая краткий перечень вопросов, рассмотренных на предыдущих лекциях. На этом этапе полезно задать несколько вопросов аудитории, осуществить выборочный контроль знания студентов.

При изложении лекционного материала следует поощрять вопросы непосредственно в процессе изложения, внимательно относясь к вопросам студентов и при необходимости давая дополнительные, более подробные пояснения.

При чтении лекций преимущественное внимание следует уделять качественным вопросам, опуская простые математические выкладки, либо рекомендуя выполнить их самим студентам, либо отсылая студентов к литературным источникам и методическим пособиям.

В процессе лекционного курса необходимо возможно чаще возвращаться к основным вопросам дисциплины, проводя выборочный экспресс-контроль знаний студентов.

Принятая преподавателем система обозначений должна чётко разъясняться в процессе её введения и использоваться в конспектах лекций

В лекциях, предшествующих практическим занятиям, следует кратко излагать содержание и основные задачи практического занятия, дать рекомендации студентам для подготовки к нему.

На последней лекции важно найти время для обзора основных положений, рассмотренных в дисциплине, перечню и формулировке вопросов, выносимых на экзамен или зачёт.

## 2. Указания для проведения практических занятий.

Тема практического занятия и его цели должны быть чётко обозначены.

В начале практического занятия полезно обсудить основные понятия, связанные с его темой.

В ходе решения задач следует вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний на отдельных этапах решения.

Рекомендуется отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях, как вслух, так и в книжке преподавателя. Передавать эту информацию ответственному по текущей успеваемости.

В конце практического занятия предложить аудитории несколько контрольных вопросов.

## 3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов.

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе, проводить его обсуждение.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Автор(ы):

Мацевский Сергей Викторович