

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО

НТС ЛАПЛАЗ Протокол №1/04-577 от 27.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

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, экс./зач./КР/КП
7	5	180	36	0	18		90	0	Э
Итого	5	180	36	0	18	18	90	0	

## АННОТАЦИЯ

В курсе излагаются основы информатики – ее технической, лингвистической и алгоритмической базы, важнейших методов численного решения естественнонаучных задач в области автоматики и электроники. Так же рассматриваются принципы организации современных систем автоматизированного проектирования (САПР) и примеры использования инструментальных средств и систем обработки данных, излагается общий подход к решению различных математических и физических задач в среде MATLAB.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- Изучение современных численных методов решения типичных естественнонаучных задач в области автоматики и электроники и освоение структурных принципов автоматизированного проектирования
- Приобретение знаний и навыков в оценке возможностей САПР применительно к исследованию электро- и магнитоэлектрических, а так же электродинамических систем, используемых в электрофизике и радиотехнике.

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

Базовая подготовка по математике, физике, электротехнике и вычислительным методам (программированию)

### 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			
изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;	математические модели для теоретического и экспериментального исследований объектов, установок и систем в области	ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов	3-ПК-2[1] - знать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов

<p>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</p>	<p>физики ядра, частиц, ядерно-физических установок.</p>	<p>автоматизированного проектирования и исследований</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033, 40.011</p>	<p>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;</p>
<p>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</p>	<p>математические модели для теоретического и экспериментального исследований объектов, установок и систем в области физики ядра, частиц, ядерно-физических установок.</p>	<p>ПК-3 [1] - Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу результатов и подготовке научных публикаций</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033, 40.011</p>	<p>З-ПК-3[1] - знать основные физические законы и методы обработки данных ; У-ПК-3[1] - уметь работать по заданной методике, составлять описания проводимых исследований и отчеты, подготавливать материалы для научных публикаций; В-ПК-3[1] - владеть навыками проведения физических экспериментов по заданной методике, основами компьютерных и информационных технологий, научной терминологией</p>

разработок			
	проектный		
сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок; расчет и проектирование деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; оформление законченных проектно-конструкторских работ	ускорители заряженных частиц, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, радиационные технологии в медицине	ПК-4 [1] - Способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033, 40.011	З-ПК-4[1] - знать типовые методики планирования и проектирования систем ; У-ПК-4[1] - уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования;; В-ПК-4[1] - владеть методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием , требованиями безопасности и принципами CDIO

#### 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>7 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	18/0/9		25	КИ-8	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2,

							3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Часть 2	9-16	18/0/9		25	КИ-16	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		36/0/18		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 7 Семестр</b>				50	Э	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4

\* – 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>7 Семестр</i>	36	0	18
<b>1-8</b>	<b>Часть 1</b>	18	0	9
1 - 2	<b>Микропроцессоры</b> Микропроцессоры	Всего аудиторных часов		
		3	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	<b>Общие сведения - определение сложной общетехнической системы (СТС), подсистемы, свойства СТС, причины развития методов системного анализа. Блочно-иерархический подход к проектированию СТС, горизонталь</b> Общие сведения - определение сложной общетехнической системы (СТС), подсистемы, свойства СТС, причины развития методов системного анализа. Блочно-иерархический подход к проектированию СТС, горизонтальные и вертикальные уровни проектирования, нисходящее и восходящее проектирование.	Всего аудиторных часов		
		3	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<b>Жизненный цикл СТС, основные этапы проектирования, задачи, решаемые на каждом этапе. ЭФУ, как пример сложной технической системы.</b> Жизненный цикл СТС, основные этапы проектирования, задачи, решаемые на каждом этапе. ЭФУ, как пример сложной технической системы.	Всего аудиторных часов		
		3	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	<b>Общие сведения по организации современных ЭВМ. Принцип действия, состав и краткие характеристики памяти и центрального процессора.</b> Общие сведения по организации современных ЭВМ. Принцип действия, состав и краткие характеристики памяти и центрального процессора.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Состав и краткие характеристики стандартных периферийных устройств ЭВМ, разновидности внешних запоминающих устройств, устройства вывода на печать. Способы кодировки информации.</b> Состав и краткие характеристики стандартных периферийных устройств ЭВМ, разновидности внешних запоминающих устройств, устройства вывода на печать. Способы кодировки информации.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	<b>Специализированные терминалы САПР, средства</b>	Всего аудиторных часов		

	<b>машинной графики. Принципы действия и характеристики электромеханических и электронных устройств ввода вывода графической информации.</b> Специализированные терминалы САПР, средства машинной графики. Принципы действия и характеристики электромеханических и электронных устройств ввода вывода графической информации.	3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Архитектура ЭВМ, определения принципы организации и основные направления развития. Понятие об интерфейсах и их классификация, системный интерфейс, интерфейс периферийного оборудования, магистрально-мо</b> Архитектура ЭВМ, определения принципы организации и основные направления развития. Понятие об интерфейсах и их классификация, системный интерфейс, интерфейс периферийного оборудования, магистрально-модульные интерфейсы рассредоточенных систем управления.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
8 - 9	<b>Особенности архитектуры, состав технических средств и номенклатуры современных ЭВМ средней и большой мощности. Суперкомпьютеры, специфика архитектуры, состав технических средств и основные направления</b> Особенности архитектуры, состав технических средств и номенклатуры современных ЭВМ средней и большой мощности. Суперкомпьютеры, специфика архитектуры, состав технических средств и основные направления использования.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Часть 2</b>	18	0	9
9 - 10	<b>Микропроцессоры, микро-ЭВМ, персональные компьютеры и рабочие станции. Классификация, особенности архитектуры, состав технических средств и номенклатура.</b> Микропроцессоры, микро-ЭВМ, персональные компьютеры и рабочие станции. Классификация, особенности архитектуры, состав технических средств и номенклатура.	Всего аудиторных часов		
		3	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
10 - 11	<b>Сети ЭВМ и средства телекоммуникационного доступа. Особенности глобальных и локальных сетей, назначение, используемые технические средства и методы доступа.</b> Сети ЭВМ и средства телекоммуникационного доступа. Особенности глобальных и локальных сетей, назначение, используемые технические средства и методы доступа.	Всего аудиторных часов		
		3	0	3
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>Классификация языков программирования, их принцип и тенденция развития. Особенности объектно-ориентированных и непроцедурных языков. Особенности специализированных языковых средств САПР.</b> Классификация языков программирования, их принцип и тенденция развития. Особенности объектно-ориентированных и непроцедурных языков. Особенности специализированных языковых средств САПР.	Всего аудиторных часов		
		3	0	3
		Онлайн		
		0	0	0

12 - 13	<b>Программное обеспечение (ПО) ЭВМ, состав и краткая характеристика отдельных частей, функции операционной системы (ОС)- управляющие и обрабатывающие программы. Инструментальное ПО, системы программиров</b> Программное обеспечение (ПО) ЭВМ, состав и краткая характеристика отдельных частей, функции операционной системы (ОС)- управляющие и обрабатывающие программы. Инструментальное ПО, системы программирования, разновидности трансляторов.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>Особенности ОС ЭВМ различных типов. Состав и функциональное назначение ОС, используемых в персональных компьютерах - MS DOS, OS/2, UNIX.</b> Особенности ОС ЭВМ различных типов. Состав и функциональное назначение ОС, используемых в персональных компьютерах - MS DOS, OS/2, UNIX.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 15	<b>Состав и краткая характеристика информационного обеспечения современных ЭВМ, базы и банки данных. Прикладное ПО и различные способы его организации (текстовые редакторы, СУБД, системы для инженерных</b> Состав и краткая характеристика информационного обеспечения современных ЭВМ, базы и банки данных. Прикладное ПО и различные способы его организации (текстовые редакторы, СУБД, системы для инженерных и научных расчетов, специализированные САПР).	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	<b>Требования к математическим моделям и их классификация. Задачи анализа и методы их решения в САПР, особенности многовариантного анализа. Решение задачи синтеза - методы оптимизации.</b> Требования к математическим моделям и их классификация. Задачи анализа и методы их решения в САПР, особенности многовариантного анализа. Решение задачи синтеза - методы оптимизации.	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

#### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
--------	---------------------------



	<i>7 Семестр</i>
1 - 2	<b>1 Основы MS Excel.</b> Основы MS Excel.
2 - 4	<b>2 Графический вывод результатов расчётов в MS Excel.</b> Графический вывод результатов расчётов в MS Excel.
5 - 8	<b>3 Численные методы в MS Excel.</b> Численные методы в MS Excel.
9 - 12	<b>4 Моделирование работы резонансного LC-фильтра.</b> Моделирование работы резонансного LC-фильтра.
13 - 15	<b>5 Моделирование работы режекторного LC-фильтра.</b> Моделирование работы режекторного LC-фильтра.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проведение лабораторных работ развивает навыки, которые в дальнейшем будут необходимы.

## 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	З-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-3	З-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	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

## 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. 004 А19 Автоматизация проектирования Ч.1 Решение задач электрофизики в системе MATLAB, , Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
2. ЭИ А19 Автоматизация проектирования Ч.1 Решение задач электрофизики в системе MATLAB, , Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
3. 004 А19 Современная информатика : учебное пособие для вузов, Г. П. Аверьянов, В. В. Дмитриева, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
4. 004 И74 Информатика : базовый курс: учебное пособие для втузов, ред. : С. В. Симонович, Москва [и др.]: Питер, 2008
5. ЭИ А19 Современная информатика : учебное пособие для вузов, Т.Н. Джаксон, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Т 33 Теоретическая информатика и ее основания Т. 1 Теоретическая информатика и ее основания. Т.1, : , 2007
2. ЭИ Т 33 Теоретическая информатика и её основания Т. 2 Теоретическая информатика и её основания. Том 2, : , 2008

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. программное обеспечение кафедры (Б-314а)

## LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. [www.accel.ru](http://www.accel.ru) ()

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

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

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

1. Компьютерный класс кафедры. ()

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

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. 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. 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.

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 работ 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.

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.

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

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.

Указания по контролю самостоятельной работы студентов.

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным. При использовании индивидуальных заданий необходимо требовать от студента письменный отчет о проделанной работе, проводить его обсуждение. При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений. Требовать индивидуальные отчеты с целью контроля качества выполнения самостоятельной работы.

Автор(ы):

Аверьянов Герман Петрович, к.т.н., с.н.с.