

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА И СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ
НЕЙТРОННЫХ ТРУБОК**

Направление подготовки
(специальность)

[1] 12.04.01 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
2	2	72	0	15	0		57	0	3
Итого	2	72	0	15	0	0	57	0	

АННОТАЦИЯ

В результате освоения данной дисциплины студенты должны знать способы сбора и представления данных в среде программирования NI LABView, методы автоматической обработки и анализа экспериментальных данных, возможности измерения и передачи на ПК значений физических величин измеряемых в эксперименте с помощью стандартных АЦП/ЦАП преобразователей. В результате освоения данной дисциплины студенты должны уметь решать задачи по автоматизации физического эксперимента с помощью среды NI LABView.

Для лучшего усвоения теоретического материала предусматривается упражнения по основным разделам курса. По основным разделам курса также поставлены и проводятся практические работы, которые способствуют усвоению теоретического курса, практическому освоению методик, знакомству с современным оборудованием и вырабатывают умение с ним работать.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является формирование у студентов профессиональных навыков в области использования современных технических средств для измерения основных параметров физического эксперимента; создания и проектирования автоматизированных узлов приборов и установок с использованием стандартных систем управления и контроля.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Место дисциплины - курс по выбору. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения информационно-вычислительных дисциплин.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЦ-1 [1] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	З-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий

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			
Разработка прикладного программного обеспечения, алгоритмов передачи, анализа и моделирования информации, получаемой от ядерно-физических, электрофизических и киберфизических приборов и систем	Программное обеспечение, ядерные, электрофизическое и киберфизические приборы и системы	ПК-3.2 [1] - Способен к построению математических моделей объектов исследования и алгоритмов передачи и анализа информации, получаемой от ядерно-физических, электрофизических и киберфизических приборов и систем <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042	3-ПК-3.2[1] - Знать основы программирования, методы моделирования и анализа результатов измерения; У-ПК-3.2[1] - Уметь создавать и использовать программное обеспечение для передачи и анализа полученной информацию, правильно применять методы анализа; В-ПК-3.2[1] - Владеть современными пакетами программ для моделирования процессов, обработки и анализа информации

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>2 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8	0/9/0		25	Зд-8	3-ПК-3.2, 3-УКЦ-

							1
2	Второй раздел	9-15	0/6/0		25	Зд-15	3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		0/15/0		50		
	Контрольные мероприятия за 2 Семестр				50	3	3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-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
Зд	Задание (задача)
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	0	15	0
1-8	Первый раздел	0	9	0
1	Введение и Графический интерфейс среды Labview Введение и Графический интерфейс среды Labview Ввод и вывод данных, математические действия над	Всего аудиторных часов		
		0	1	0
		Онлайн		

	данными, логические условия, Логические операции, локальные переменные, Последовательные действия в программе, организация постоянного контроля за параметрами	0	0	0
2	Графический вывод данных Графический вывод данных Запись данных в массивы, передача данных от предыдущей итерации цикла к последующей, графический вывод данных, Удаление и добавление элементов массива, графический вывод данных с бегущей шкалой.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	Запись данных в файл эксперимента Запись данных в файл эксперимента Запись данных в текстовый файл, редактирование и сохранение файла, Запись данных на страницы книг программы Origin, сглаживание шума.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 6	Генерация и прием сигнала в АЦП-ЦАП NI USB-6008 Практическая работа Генерация и прием сигнала в АЦП-ЦАП NI USB-6008, ICP CON ET-7026, регулировка частоты сигнала, определение рабочих скоростей приема сигнала	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Практическая работа Практическая работа (при наличии данного оборудования) Организация обмена данных с мультиметрами APPA, Agilent.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Второй раздел	0	6	0
9 - 11	Практическая работа Практическая работа (при наличии данного оборудования) Организация обмена данных с датчиком давления Varian Pfeiffer	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 14	Практическая работа Практическая работа (при наличии данного оборудования) Организация обмена данных с источниками питания Мантигора Spellman, АК ИП	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	Практическая работа Автоматизация физического эксперимента для исследования режимов горения разряда в пеннинговском источнике ионов	Всего аудиторных часов		
		0	2	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 ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
1	Введение и Графический интерфейс среды Labview Введение и Графический интерфейс среды Labview Ввод и вывод данных, математические действия над данными, логические условия, Логические операции, локальные переменные, Последовательные действия в программе, организация постоянного контроля за параметрами
2	Графический вывод данных Графический вывод данных Запись данных в массивы, передача данных от предыдущей итерации цикла к последующей, графический вывод данных, Удаление и добавление элементов массива, графический вывод данных с бегущей шкалой.
3	Запись данных в файл эксперимента Запись данных в файл эксперимента Запись данных в текстовый файл, редактирование и сохранение файла, Запись данных на страницы книг программы Origin, сглаживание шума.
4 - 6	Генерация и прием сигнала в АЦП-ЦАП NI USB-6008 Практическая работа Генерация и прием сигнала в АЦП-ЦАП NI USB-6008, ICP CON ET-7026, регулировка частоты сигнала, определение рабочих скоростей приема сигнала
7 - 8	Практическая работа Практическая работа (при наличии данного оборудования) Организация обмена данных с мультиметрами APPA, Agilent.
9 - 11	Практическая работа Практическая работа (при наличии данного оборудования) Организация обмена данных с датчиком давления Varian Pfeiffer
12 - 14	Практическая работа Практическая работа (при наличии данного оборудования) Организация обмена данных с источниками питания Мантигора Spellman, АКПП
15	Практическая работа Автоматизация физического эксперимента для исследования режимов горения разряда в пеннинговском источнике ионов

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- практические занятия с использованием компьютерных технологий.

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-3.2	З-ПК-3.2	З, Зд-8, Зд-15
	У-ПК-3.2	З, Зд-15
	В-ПК-3.2	З
УКЦ-1	З-УКЦ-1	З, Зд-8, Зд-15
	У-УКЦ-1	З, Зд-15
	В-УКЦ-1	З

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			Оценка «удовлетворительно»

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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ С 90 LabVIEW 8.20: Справочник по функциям : , Москва: ДМК Пресс, 2009
2. ЭИ М 22 Автоматизация физического эксперимента и стендовых испытаний нейтронных трубок Ч.1 , Москва: Буки Веди, 2020
3. ЭИ К 84 Моделирование в LabVIEW : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2021
4. ЭИ Ж 86 Модельное проектирование встраиваемых систем в LabVIEW : учебное пособие, Москва: ДМК Пресс, 2011
5. 004 А22 Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW (30 лекций) : учебное пособие для вузов, П. А. Бутырин [и др.], Москва: ДМК Пресс, 2011

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Е15 LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. Практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW : учебное пособие для вузов, Ю. К. Евдокимов, В. Р. Линдваль, Г. И. Щербаков, Москва: ДМК Пресс, 2007

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Общие положения

1.1. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.2. Приступая к изучению дисциплины студенту необходимо ознакомиться с целями и задачами дисциплины, содержанием рабочей программы дисциплины, рекомендуемыми литературными источниками, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры.

1.3. Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Поэтому студентам, пропустившим занятия, необходимо самостоятельно проработать тему.

2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

2.1. Практические занятия служат для закрепления изученного теоретического материала. Подготовка к практическому занятию включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

2.2. При подготовке к практическим занятиям следует проработать теоретический материал по рекомендованным литературным источникам, внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному практическому занятию.

2.3. В ходе практических занятий давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

3. Самостоятельная работа обучающихся

3.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

3.2. Обучающимся следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочим планом дисциплины и выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной работы, и представлять их в установленный срок.

4. Рекомендации по подготовке и сдаче аттестации по дисциплине.

4.1. Аттестация по дисциплине основана на балльно-рейтинговой системе, которая включает текущий контроль успеваемости, рубежный контроль в семестре и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

4.2. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к занятиям, для чего могут быть использованы различные проверочные задания. Прохождение контрольных рубежей проводится в середине и в конце семестра и может осуществляться в виде контрольных работ, письменных опросов и т.д. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает сдачу зачета и самостоятельную подготовку к нему. При подготовке к промежуточной аттестации необходимо по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал и внимательно изучить материал лекций, соответствующий вопросам, выносимым на аттестацию.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Общие положения

1.1. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.2. На первом занятии преподаватель:

- знакомит студентов с целями и задачами преподаваемой дисциплины, определяет ее место в образовательной программе, обозначает междисциплинарные связи;
- уточняет планы практических (семинарских, лабораторных) занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины, с учетом контингента и уровня подготовки студентов;
- рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;
- доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины

2.1. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:

2.1.1. Цель практических (семинарских) занятий - предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.1.2. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется выполнение расчетно-графических работ студентов по материалам лекций и практических работ. Подборка заданий осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию студентов при конспектировании лекционного материала и других источников.

2.2. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов

2.2.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

2.2.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2.3. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых

2.3.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

2.3.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

2.3.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к семинарским, лабораторным и практическим занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

2.3.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и в конце семестра.

2.3.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

Мамедов Никита Вадимович