

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 26.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ**

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
8	3	108	12	24	0		36	0	Э
Итого	3	108	12	24	0	0	36	0	

## АННОТАЦИЯ

В результате изучения дисциплины студенты осваивают основы теории сигналов и вероятностные методы теории информационных процессов, получают знания о классификации и характеристиках сигналов, типах сигналов. Получают навыки построения модели случайных сигналов, разложения сигналов в ряд Фурье, построения цифровых фильтров. Получают представление о спектральном анализе сигналов, дискретизации и восстановлении сигналов. Осваивают основы теории информации, кодирования информации, алгоритмов обработки информации.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются ознакомление студентов с теоретическими основами и современными технологиями создания информационных киберфизических систем, изучение основ математического моделирования сигналов и преобразований информационных данных в современных киберфизических системах измерения, регистрации, накопления, обработки и представления данных, принципов построения современных информационно-измерительных киберфизических систем.

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

Дисциплина предназначена для формирования базовых теоретических знаний по специальности, в том числе необходимых для последующего изучения специальных дисциплин: Автоматизация АЭС, АСУТП АЭС, АЭС (типы, оборудование, технологии, эксплуатация).

### 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			
Математическое моделирование физических, технологических	информационно-измерительные системы, киберфизические	ПК-24.1 [1] - Способен к теоретическому и экспериментальному исследованию	3-ПК-24.1[1] - знать методы моделирования технологических и

<p>процессов и алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации ядерно-физических и физических установок, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, а также с применением специально разрабатываемого программного обеспечения</p>	<p>устройства, системы контроля и управления ядерно-физических установок</p>	<p>технологических процессов и процессов управления на основе моделей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>информационных процессов и процессов управления в системах контроля и управления; У-ПК-24.1[1] - уметь разрабатывать физико-математические модели объекта контроля и управления и алгоритмы управления физическими и ядерно-физическими установками; В-ПК-24.1[1] - владеть современными информационными технологиями, программно-инструментальными средствами, инженерными пакетами САПР для проведения научных исследований и вычислительных экспериментов</p>
<p>проектный</p>			
<p>Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, киберфизических устройств, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий</p>	<p>информационно-измерительные системы, киберфизические устройства, системы контроля и управления ядерно-физических установок</p>	<p>ПК-24.4 [1] - способен разрабатывать аппаратуру киберфизических систем контроля и управления на основе микропроцессорной техники</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-24.4[1] - знать теоретические основы и практические подходы к конструированию электронной аппаратуры киберфизических систем контроля и управления на основе микропроцессорной техники; У-ПК-24.4[1] - уметь составлять конструкторскую и эксплуатационную документацию; В-ПК-24.4[1] - владеть современными пакетами САПР при выполнении</p>

			структурного, схемотехнического, технического и конструкторского проектирования, практическими навыками проектирования и конструирования электронной аппаратуры киберфизических систем контроля и управления физическими установками, физическими и технологическими процессами
--	--	--	---

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных

		фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.

## 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>8 Семестр</i>						
1	Раздел 1	1-8	6/12/0		25	КИ-8	3-ПК-24.1, У-ПК-24.1, В-ПК-24.1
2	Раздел 2	9-15	6/12/0		25	КИ-15	3-ПК-24.4, У-ПК-24.4, В-ПК-24.4
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		12/24/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 8 Семестр</b>				50	Э	3-ПК-24.1, У-ПК-24.1, В-ПК-24.1, 3-ПК-24.4, У-ПК-24.4, В-ПК-24.4

\* – 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

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>8 Семестр</i>	12	24	0
<b>1-8</b>	<b>Раздел 1</b>	6	12	0
1 - 2	<b>Дискретные преобразования сигналов.</b> Дискретные преобразования сигналов и функций. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Преобразование Лапласа. Z - преобразование сигналов. Связь с преобразованиями Фурье и Лапласа. Свойства z-преобразования. Дискретная свертка (конволюция) сигналов.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<b>Цифровая фильтрация.</b> Разностная модель фильтра. Цифровые рекурсивные и нерекурсивные фильтры. Передаточные функции цифровых фильтров. Проектирование ЦФ. Типовые ЦФ и их характеристики.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Информационная теория сигналов и систем.</b> Основы теории информации. Информационные характеристики сигналов. Энтропия. Условная энтропия. Энтропия непрерывных сигналов. Дифференциальная энтропия. Количество информации. Количество информации как мера снятой неопределенности. Канал связи. Скорость генерации и передачи информации. Пропускная способность дискретного и непрерывного каналов связи.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Кодирование информации.</b> Кодирование информации. Эффективное кодирование в отсутствии и при наличии шумов. Помехоустойчивое кодирование. Применение помехоустойчивых кодов в ИИС. Коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки. Классификация кодов. Избыточность и корректирующая способность кодов. Определение числа избыточных символов.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Раздел 2</b>	6	12	0
9 - 10	<b>Помехозащищенные коды.</b> Групповые линейные коды. Математические модели кодирования и декодирования, поверочная матрица. Построение двоичного группового кода. Циклические коды. Алгебра степенных многочленов. Порождающий многочлен циклического кода. Выбор порождающего многочлена по заданной корректирующей способности кода. Обнаружение одиночных ошибок. Обнаружение двойных и исправление одиночных ошибок. Обнаружение и исправление независимых ошибок произвольной кратности. Итеративные коды. Рекуррентные коды.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	<b>Алгоритмы массового обслуживания.</b>	Всего аудиторных часов		

	Алгоритмы массового обслуживания. Задачи массового обслуживания в ИИС. Системы МО. Образование заявок и виды обслуживания. Время обслуживания. Уравнения состояния. Многоканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ожиданием заявок в очереди. Многоканальная СМО с очередью ограниченной длины и выбыванием из очереди.	1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
12	<b>Оптимальная линейная фильтрация</b> Оптимальная линейная фильтрация. Регуляризация решения обратной задачи. Оптимальная линейная фильтрация стационарных случайных сигналов. Фильтр Винера-Колмогорова. Восстановление сигнала при аддитивном и мультипликативном шуме. Физически-реализуемый фильтр Винера-Колмогорова.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>Алгоритмы аппроксимации в ИИС.</b> Алгоритмы аппроксимации в ИИС. Аппроксимирующие функции. Критерии оценки точности аппроксимации. Аппроксимация по значениям сигнала с шумом. Построение эмпирических зависимостей.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Алгоритмы тестовой коррекции.</b> Алгоритмы тестовой коррекции. Тестовая коррекция замещением. Алгоритмы коррекции с аддитивно-мультипликативными тестами.	Всего аудиторных часов		
		1	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>8 Семестр</i>
4 - 5	<b>Проектирование фильтров, часть 1</b> Ознакомление с различными типами фильтров и их характеристиками.
6 - 7	<b>Проектирование фильтров, часть 2</b> Изучение АЧХ линейных фильтров и влияния порядка фильтра на АЧХ.
8 - 9	<b>Фильтры сглаживания. Метод наименьших квадратов</b> Исследование медианного фильтра и полиномиального фильтра Савицкого-Голея. Сравнение МНК фильтров с



	линейными фильтрами.
10 - 11	<b>Влияние разрядности АЦП на спектр сигнала</b> Изучение влияния разрядности АЦП, при изменении уровня шумов и частоты входного сигнала.
12 - 15	<b>Защита отчетов по лабораторным занятиям</b> Защита отчетов по лабораторным занятиям

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Чтение лекций;
- проведение занятий с интерактивным участием студентов;
- проведение занятий с использованием современных программно-инструментальных средств;
- проведение консультаций по выполнению домашних заданий.

## 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-24.1	З-ПК-24.1	Э, КИ-8
	У-ПК-24.1	Э, КИ-8
	В-ПК-24.1	Э, КИ-8
ПК-24.4	З-ПК-24.4	Э, КИ-15
	У-ПК-24.4	Э, КИ-15
	В-ПК-24.4	Э, 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»	В	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		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	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 Б 48 Основы теории информации и кодирования : учеб. пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2018
2. ЭИ Б 48 Основы теории информации и кодирования : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ О-75 Теория информации : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2022

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Р47 ТОС: методы и средства ЦОС : , Москва: МИФИ, 2008
2. 004 С32 Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов, Санкт-Петербург: БХВ - Петербург, 2011
3. 004 С 60 Цифровая обработка сигналов в зеркале MATLABЕ : учеб. пособие, Санкт-Петербург: БХВ, 2018

4. 004 С32 Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов, А. Б. Сергиенко, М. [и др.]: Питер, 2007

5. ЭИ Г44 Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов, В. Г. Гетманов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

6. 681.5 С14 Теоретические основы информационно-измерительной техники : учебное пособие для вузов, Г. А. Садовский, Москва: Высшая школа, 2008

7. 004 В35 Основы кодирования : учебник для вузов, М. Вернер, Москва: Техносфера, 2006

8. 621.39 М79 Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение : учебное пособие для вузов, Р. Морелос-Сарагоса, Москва: Техносфера, 2006

**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**

### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий внимательно ознакомьтесь 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 надо опасаться, что вопросы могут быть 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 часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

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

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

### **2. Указания для участия в семинарских занятиях**

Перед посещением семинара уяснить тему семинара и самостоятельно изучить связанные с ней понятия и методы решения задач.

Перед решением задач активно участвовать в обсуждении с преподавателем основных понятий, связанных с темой семинара.

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

По возможности самостоятельно доводить решение предлагаемых задач до окончательного итога.

В конце семинара при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

### 3. Указания для выполнения лабораторных работ

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

Получить у преподавателя задание к лабораторной работе и список рекомендованной литературы.

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

Подготовить предварительные выкладки и план выполнения работы.

Выполнить задание по лабораторной работе. Ознакомиться с контрольными вопросами по теме проделанной работы.

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

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в письменном и в электронном виде.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

### 4. Указания для выполнения самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы. Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить 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.

### 5. Указания по учету результатов практических занятий и лабораторных работ.

К экзамену допускаются студенты, посещавшие лекционные и практические занятия и успешно сдавшие все контрольные задания в рамках практических занятий.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и успешно защитившие результаты выполнения лабораторных работ.

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

### 1. Указания для прочтения лекций

На первом лекционном занятии сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе. Дать перечень рекомендованной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед проведением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала и планируемого к рассказу на текущей лекции.

На лекции основное внимание студентов следует концентрировать на содержании изучаемых вопросов, определениях и постановках задач.

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

В процессе прочтения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Для более подробного изучения курса следует рекомендовать студентам работать самостоятельно с литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

## 2. Указания для проведения семинарских занятий

На первом практическом занятии сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе. Дать перечень рекомендованной литературы и вновь появившихся литературных источников.

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

При проведении практического занятия преимущественное внимание следует уделять качественным вопросам, не следует увлекаться простыми примерами, оставляя их либо на студентов, либо отсылая студентов к литературным источникам и методическим пособиям.

В процессе практических занятий необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Обязательно использовать ГОСТы, в которых используется общепринятая система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным практическим занятиям.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

Соблюдать требования техники безопасности и проводить необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением практической работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

Требовать, чтобы основные результаты экспериментов были зафиксированы студентами в письменном и в электронном виде.

При приеме зачета по работе требовать отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

## 3. Указания для проведения лабораторных работ

На первом практическом занятии сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе. Дать перечень рекомендованной литературы и вновь появившихся литературных источников.

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

При проведении практического занятия преимущественное внимание следует уделять качественным вопросам, не следует увлекаться простыми примерами, оставляя их либо на студентов, либо отсылая студентов к литературным источникам и методическим пособиям.

В процессе практических занятий необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Обязательно использовать ГОСТы, в которых используется общепринятая система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным практическим занятиям.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

Соблюдать требования техники безопасности и проводить необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением практической работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

Требовать, чтобы основные результаты экспериментов были зафиксированы студентами в письменном и в электронном виде.

При приеме зачета по работе требовать отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

При сдаче зачета по работе проверить отчет о проделанной работе. Отчет должен содержать основные результаты и выводы. Проверить понимание студентом сути проделанной работы и основных результатов, полученных при ее выполнении.

#### 4. Указания проведению и контролю самостоятельной работы студента

Выдать студентам задание и список рекомендованной литературы. Указать на то, что изучение теоретических вопросов должно быть по возможности самостоятельным, но при затруднениях необходимо обращаться к преподавателю.

Подготовить 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.

#### 5. Указания по учету результатов практических занятий и лабораторных работ.

К экзамену допускаются студенты, посещавшие лекционные и практические занятия и успешно сдавшие все контрольные задания в рамках практических занятий.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и успешно защитившие результаты выполнения лабораторных работ.

Автор(ы):

Мартазов Евгений Сергеевич