

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/08/24-573.1

от 30.08.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА (ЧАСТЬ 2)**

Направление подготовки [1] 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика  
(специальность)

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	KCP, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
2	3	108	15	15	15		27	0	Э
Итого	3	108	15	15	15	0	27	0	

## **АННОТАЦИЯ**

В дисциплине изучаются основы математического моделирования сигналов и преобразований информационных данных в современных системах измерения, регистрации, накопления, обработки и представления данных.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с теоретическими основами и современными технологиями создания информационных, и, прежде всего, информационно-измерительных систем;
- изучение основ математического моделирования сигналов и преобразований информационных данных в современных системах измерения, регистрации, накопления, обработки и представления данных;
- изучение эффективных алгоритмов преобразования и анализа информационных данных; методов и средств цифровой обработки сигналов; принципов построения современных информационно-измерительных систем в системах контроля и управления физическими установками.

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

Дисциплина предназначена для формирования базовых теоретических знаний по специальности, в том числе необходимых для последующего изучения дисциплин: АСНИ, АСУТП АЭС, Инжиниринг АСУТП, Жизненный цикл и проектирование АСУТП АЭС.

### **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
исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества,	ПК-2.2 [1] - Способен использовать и развивать методы системной инженерии,	3-ПК-2.2[1] - Знать методы системной инженерии и электронного проектирования;

<p>обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками.</p>	<p>лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды,</p>	<p>электронного проектирования, анализа и синтеза автоматических и автоматизированных систем контроля и управления на АЭС</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>У-ПК-2.2[1] - Уметь использовать электронное проектирование для систем контроля и управления на АЭС; В-ПК-2.2[1] - Владеть методами анализа и синтеза автоматических и автоматизированных систем контроля и управления на АЭС</p>
---	--	--	--

	обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		
исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы,</p> <p>ПК-8 [1] - способен владеть расчетно-теоретическими и экспериментальными методами исследования физических процессов, выполнять экспериментальные исследования и проводить обработку, анализ и обобщение полученных результатов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>З-ПК-8[1] - знать типовые методики и номенклатуру выполнения измерений и расчетов процессов; ; У-ПК-8[1] - уметь обрабатывать результаты измерений и анализировать результаты расчетов;; В-ПК-8[1] - владеть методами исследования физических процессов</p>	

физическими установками.	конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		
проектный			
исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы,	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и	ПК-4 [1] - способен использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии и алгоритмы  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028	З-ПК-4[1] - знать основы компьютерных и информационных технологий; ; У-ПК-4[1] - уметь обобщать и анализировать информацию; В-ПК-4[1] - владеть информацией по перспективам развития атомной энергетики

ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками.	окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		
--	--	--	--

#### 4. 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>2 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/8/8		25	КИ-8	3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2
2	Второй раздел	9-15	7/7/7		25	КИ-15	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		15/15/15		50		

	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				50	Э	З-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8
--	---	--	--	--	----	---	--

\* – 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>2 Семестр</i>	15	15	15
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	8	8	8
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 2 Онлайн 0	2 2 0	2 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 2 Онлайн 0	2 2 0	2 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 Онлайн 0	2 2 0	2 0 0
7 - 8	<b>Кодирование информации.</b> Кодирование информации. Эффективное кодирование в отсутствии и при наличии шумов. Помехоустойчивое кодирование. Применение помехоустойчивых кодов в	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2 2 0	2 0 0

	ИИС. Коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки. Классификация кодов. Избыточность и корректирующая способность кодов. Определение числа избыточных символов.			
<b>9-15</b>	<b>Второй раздел</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
9 - 11	<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.	<b>Всего аудиторных часов</b> 2      2      2 <b>Онлайн</b> 0      0      0		
12	<b>Алгоритмы массового обслуживания.</b> 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.	<b>Всего аудиторных часов</b> 2      2      2 <b>Онлайн</b> 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.	<b>Всего аудиторных часов</b> 2      2      2 <b>Онлайн</b> 0      0      0		
15	<b>Алгоритмы тестовой коррекции.</b> Алгоритмы тестовой коррекции. Тестовая коррекция замещением. Алгоритмы коррекции с аддитивно-мультипликативными тестами.	<b>Всего аудиторных часов</b> 1      1      1 <b>Онлайн</b> 0      0      0		

Сокращенные наименования онлайн опций:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
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

<b>Недели</b>	<b>Темы занятий / Содержание</b>
---------------	----------------------------------

	<i>2 Семестр</i>
4 - 5	<b>Лабораторная работа №6. Проектирование фильтров, часть 1.</b> Ознакомление с различными типами фильтров и их характеристиками.
6 - 7	<b>Лабораторная работа №7. Проектирование фильтров, часть 2.</b> Изучение АЧХ линейных фильтров и влияния порядка фильтра на АЧХ.
8	<b>Лабораторная работа №8. Фильтры сглаживания. Метод наименьших квадратов.</b> Исследование медианного фильтра и полиномиального фильтра Савицкого-Голея. Сравнение МНК фильтров с линейными фильтрами.
9 - 11	<b>Лабораторная работа №9. 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.

## ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
1	<b>Преобразование сигналов.</b> Преобразование сигналов. Аналогово-цифровые преобразования. Интегрирующие преобразователи. Расчет погрешностей.
2 - 3	<b>Цифровая фильтрация сигналов.</b> Проектирование алгоритмов цифровой фильтрации.
4 - 5	<b>Энтропия дискретных и непрерывных сигналов.</b> Энтропия дискретных и непрерывных сигналов. Дифференциальная энтропия. Количество информации как мера снятой неопределенности. Пропускная способность дискретного и непрерывного каналов. Решение типовых задач.
6	<b>Эффективное кодирование в отсутствии шумов.</b> Эффективное кодирование в отсутствии шумов. Методы построения эффективных кодов. Решение задач.
7 - 8	<b>Кодирование и декодирование с использованием групповых линейных кодов.</b> Кодирование и декодирование с использованием групповых линейных кодов. Обсуждение принципов кодирования и решение задач.
9 - 10	<b>Кодирование и декодирование с использованием циклических кодов.</b> Кодирование и декодирование с использованием циклических кодов. Обсуждение принципов кодирования и решение задач.
11 - 12	<b>Алгоритмы массового обслуживания.</b> Алгоритмы массового обслуживания. Разбор типовых задач по анализу СМО.
13 - 14	<b>Алгоритмы аппроксимации.</b> Алгоритмы аппроксимации. Информационная оценка алгоритмов экстраполяции и интерполяции.
15	<b>Алгоритмы тестовой коррекции.</b> Алгоритмы тестовой коррекции. Решение типовых примеров по коррекции замещением и коррекции с аддитивно-мультипликативными тестами.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия.

Практические интерактивные занятия.

Лабораторный практикум с использованием современных программно-инструментальных средств.

Самостоятельная работа студентов.

## 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-2.2	З-ПК-2.2	Э, КИ-8
	У-ПК-2.2	Э, КИ-8
	В-ПК-2.2	Э, КИ-8
ПК-4	З-ПК-4	Э, КИ-15
	У-ПК-4	Э, КИ-15
	В-ПК-4	Э, КИ-15
ПК-8	З-ПК-8	Э, КИ-15
	У-ПК-8	Э, КИ-15
	В-ПК-8	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		B	
75-84		C	
70-74	4 – «хорошо»	D	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
65-69			Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности,
60-64	3 – «удовлетворительно»	E	

			недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
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:**

1. 004 Б 48 Основы теории информации и кодирования : учеб. пособие, Березкин Е.Ф., Санкт-Петербург: Лань, 2018
2. ЭИ Б 48 Основы теории информации и кодирования : учебное пособие, Березкин Е. Ф., Санкт-Петербург: Лань, 2022

**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. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий 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 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.

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

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в письменном 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.

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

### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции 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 изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. 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 пояснения.

При чтении лекций преимущественное внимание следует уделять качественным вопросам, не следует увлекаться простыми математическими выкладками, оставляя их либо на студентов, либо отсылая студентов к литературным источникам и методическим пособиям.

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

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

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным семинарам и лабораторным занятиям.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

### **2. Указания для проведения семинарских занятий**

Четко обозначить тему семинара.

Обсудить основные понятия, связанные с темой семинара.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

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

В конце семинара задать аудитории несколько контрольных вопросов.

### **3. Указания для проведения лабораторных занятий.**

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

Перед выполнением лабораторной 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 виде.

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

### **4. 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.

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):

Мартазов Евгений Сергеевич