

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 1)

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
1	2	72	16	0	32		24	0	3
Итого	2	72	16	0	32	0	24	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	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное	ПК-2.2 [1] - Способен использовать и развивать методы системной	З-ПК-2.2[1] - Знать методы системной инженерии и электронного

<p>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-физическими установками.</p>	<p>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, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг</p>	<p>инженерии, 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>проектирования; 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>
---	--	---	--

	окружающей среды, 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	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 схмотехника, 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,	ПК-8 [1] - способен владеть расчетно-теоретическими и экспериментальными методами исследования физических процессов, выполнять экспериментальные исследования и проводить обработку, анализ и обобщение полученных результатов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028	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

управления ядерно-физическими установками.	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.		
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	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	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

<p>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>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, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>		
--	--	--	--

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>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/0/16		25	КИ-8	3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2
2	Второй раздел	9-16	8/0/16		25	КИ-16	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8

	<i>Итого за 1 Семестр</i>		16/0/32		50		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				50	3	3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-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
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	16	0	32
1-8	Первый раздел	8	0	16
1	Общие положения и определения. Понятие информации. Понятия сообщения и сигнала. Обобщенные структуры систем связи и измерений. Информационная техника, компоненты ИТ. Информационно- измерительные системы, назначение, функции. ИТ как раздел технической кибернетики.	Всего аудиторных часов		
		1	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	Классификация и характеристики сигналов. Информативные, структурные и идентифицирующие параметры состояния носителя сигнала. Классификация сигналов и их моделей - детерминированные и случайные сигналы и их разновидности. Примеры периодических и аperiodических сигналов. Информативные параметры детерминированных сигналов. Классификация случайных сигналов. Стационарные и нестационарные случайные сигналы. Помехи и шумы, их источники, виды, характеристики, модели взаимодействия полезного сигнала и шума.	Всего аудиторных часов		
		1	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	Типы сигналов. Типы сигналов. Аналоговые, дискретные, квантованные и цифровые сигналы. Виды преобразований типов сигнала. Специальные (пробные) функции - функции Дирака. Кронекера, Хевисайда.	Всего аудиторных часов		
		1	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	Модели случайных сигналов. Математические методы описания случайных событий.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4

	Статистические и аксиоматические основы теории вероятности. Объекты теории вероятности. Случайные события. Отношения событий - сумма, произведение. Формулы полной вероятности и Байеса. Случайные величины и векторы. Статистическая зависимость случайных величин. Коэффициент корреляции. Случайный процесс как модель сигнала. Одномерная и многомерная модели. Функции распределения и плотности распределения вероятности. Моментные функции случайных процессов. Корреляционные и ковариационные функции. Стационарные и эргодические процессы. Спектральная плотность стационарного случайного процесса. Взаимные моменты случайных процессов. Каноническое разложение случайных процессов.	Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	Преобразование случайных сигналов. Преобразование случайных процессов. Линейные преобразования. Трансформация моментных и корреляционных функций. Композиция случайных процессов. Функциональное преобразование случайных величин. Трансформация функций и плотностей распределения вероятности. Математические модели искажения сигнала шумом. Аддитивный и мультипликативный шум. Функции и плотности распределения вероятности искаженных сигналов. Влияние шума при передаче квантованных сигналов.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
8	Типовые модели случайных сигналов. Типовые модели случайных сигналов. Белый шум. Ограниченный по полосе частот белый шум. Синусоидальный сигнал со случайной амплитудой и фазой. Гауссовский шум. Гауссовский случайный сигнал. Случайный телеграфный сигнал. Марковские процессы и цепи.	Всего аудиторных часов		
		1	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	8	0	16
9	Марковские процессы. Марковские процессы. Цепи Маркова. Матрицы переходных вероятностей для одношаговых и многошаговых переходов. Уравнение Колмогорова-Чепмена. Матрицы смежности. Графовые модели цепей Маркова. Классификация состояний. Эргодические цепи Маркова. Предельные переходные вероятности. Дискретные Марковские процессы с непрерывным временем. Уравнение Колмогорова.	Всего аудиторных часов		
		1	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
10 - 11	Пространство и метрология сигналов. Пространство сигналов. Линейное пространство. Векторное пространство. Норма сигналов. Метрическое пространство, метрика сигналов. Скалярное произведение сигналов. Коэффициент корреляции сигналов. Координатный базис пространства. Пространства функций. Нормирование метрических параметров. Ортогональные сигналы. Ортонормированный базис пространства. Разложение сигнала в ряд.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0

	Ортонормированные системы функций. Понятия мощности и энергии сигналов.			
12 - 13	Спектральное представление сигналов. Спектральное представление сигналов. Разложение сигналов по гармоническим функциям. Понятие собственных функций. Ряды Фурье. Тригонометрическая форма. Непрерывные преобразования Фурье и Лапласа. Интеграл Фурье. Обобщенный ряд Фурье. Основные свойства преобразований Фурье. Линейность. Свойства четности. Изменение аргумента функции. Теорема запаздывания. Преобразование производной. Преобразование интеграла. Преобразование свертки. Преобразование произведения. Спектры мощности. Равенство Парсеваля. Спектры типовых форм сигналов. Спектры модулированных сигналов.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 16	Дискретизация и восстановление сигналов. Дискретизация сигналов. Интерполяционный ряд Котельникова-Шеннона. Дискретизация с усреднением. Дискретизация с экстраполяцией полиномами нулевого и первого порядка. Статистическая экстраполяция. Спектр дискретного сигнала. Дискретизация спектров. Информационная тождественность динамической и спектральной формы сигнала. Дискретизация усеченных сигналов. Соотношение спектров одиночного и периодического сигналов. Адаптивная дискретизация.	Всего аудиторных часов		
		3	0	8
		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>1 Семестр</i>
3 - 4	Лабораторная работа №1. Типовые сигналы и их спектры. Исследование спектральных характеристик некоторых типовых сигналов, исследование зависимости изменения спектральных характеристик этих сигналов от изменения их характеристик во временной области, а также исследование различных видов модуляции сигналов.
5 - 6	Лабораторная работа №2. Изучение теоремы Котельникова. Введение. Изучение методики работы с ПО NI LabVIEW. Изучение теоремы Котельникова в среде NI LabVIEW. Исследовать явление алиасинга при превышении частотой сигнала частоты Найквиста. Наблюдение явления оцифровывания звуковых

	сигналов.
7 - 8	Лабораторная работа №3. Исследование преобразования Фурье. Исследование быстрого преобразования Фурье и АЧХ фильтров.
9 - 10	Лабораторная работа №4. Исследование зависимости спектрального разрешения от длительности временного окна. Исследование влияния изменения временных окон на спектра сигнала. Изучение влияния временного окна на спектральное разрешение сигнала.
11 - 12	Лабораторная работа №5. Изучение методов интерполяции данных. Изучение различных методов интерполяции. Одномерная и двумерная интерполяция.
13 - 16	Защита отчетов по лабораторным занятиям. Защита отчетов по лабораторным занятиям.

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	З, КИ-8
	У-ПК-2.2	З, КИ-8
	В-ПК-2.2	З, КИ-8
ПК-4	З-ПК-4	З, КИ-16
	У-ПК-4	З, КИ-16
	В-ПК-4	З, КИ-16
ПК-8	З-ПК-8	З, КИ-16
	У-ПК-8	З, КИ-16
	В-ПК-8	З, 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-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«Зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D
65-69			3 – «удовлетворительно»
60-64	F		
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

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:

1. 681.5 С14 Теоретические основы информационно-измерительной техники : учебное пособие для вузов, Садовский Г.А., Москва: Высшая школа, 2008

2. 004 С32 Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов, Сергиенко А.Б., Санкт-Петербург: БХВ - Петербург, 2011

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

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