

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/423-573.1

от 20.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ЧАСТЬ 1)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.05.02 Атомные станции: проектирование,  
эксплуатация и инжиниринг

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	4	144	15	45	0	30	0	Э
Итого	4	144	15	45	0	0	30	

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина рассматривает вопросы разработки и реализации информационных систем. Лабораторные работы позволяют приобрести практические навыки в системном и сетевом программировании.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью курса является подготовка специалиста, владеющего современными информационными технологиями в объеме, требуемом для эффективного выполнения профессиональных функций.

Основной учебной задачей изучения дисциплины является реализация требований, установленных в Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования. В процессе изучения дисциплины ставятся задачи:

- освоение системного и сетевого программирования, создание программных продуктов;
- формирование продвинутого уровня знаний и практических навыков для успешного применения новых информационных продуктов и технологий в области автоматизации физических установок.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Научиться решать поставленные перед ним задачи
- Научиться понимать код программ
- Получить навыки составления алгоритмов
- Получить навыки программирования на языках С
- Владеть навыками системного программирования
- Владеть навыками сетевого программирования
- Получить базовые знания для последующего обучения

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

Для изучения данной дисциплины необходимы знания из курса "Информатика"

### 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	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
--	---------------------------	---	---

		опыта)	
научно-исследовательский			
проектирование, создание и эксплуатация атомных станций и других ядерных энергетических установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, включая входящие в их состав системы контроля, защиты, управления и обеспечения ядерной и радиационной безопасности	ядерно-физические процессы, протекающие в оборудовании и устройствах для выработки, преобразования и использования ядерной и тепловой энергии; безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;	ПК-1 [1] - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.008, 40.011	З-ПК-1[1] - знать современную техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок ; У-ПК-1[1] - уметь использовать научно-техническую информацию для проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок; В-ПК-1[1] - владеть методами поиска и анализа научно-технической информации и опыта в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок
проектирование, создание и эксплуатация атомных станций и других ядерных энергетических установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, включая входящие в их состав системы контроля, защиты, управления и обеспечения ядерной и радиационной безопасности	ядерно-физические процессы, протекающие в оборудовании и устройствах для выработки, преобразования и использования ядерной и тепловой энергии; безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;	ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование для анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.008, 40.011	З-ПК-2[1] - знать методы математического анализа для моделирования процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС ; У-ПК-2[1] - уметь проводить математическое моделирование процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АЭС,; В-ПК-2[1] - владеть стандартными пакетами автоматизированного

<p>Анализ и подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок</p>	<p>технологическое оборудование, информационно-измерительные системы, системы контроля и управления, автоматизированные системы управления технологическими процессами атомных станций и других ядерных энергетических установок</p>	<p>ПК-3.1 [1] - способен к обобщению и формулированию результатов исследований, к представлению их на конференциях, к подготовке публикаций, к оформлению объектов интеллектуальной собственности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011</p>	<p>проектирования и исследований</p> <p>З-ПК-3.1[1] - знать основные требования к составлению научных отчетов и оформлению других результатов интеллектуальной деятельности; У-ПК-3.1[1] - уметь использовать информационные технологии для представления результатов НИР; В-ПК-3.1[1] - владеть навыками представления и защиты результатов НИР в профессиональной среде</p>
<p>Математическое моделирование физических и технологических процессов в оборудовании, алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации атомных объектов, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования, а также с применением специально разрабатываемого программного обеспечения</p>	<p>технологическое оборудование, информационно-измерительные системы, системы контроля и управления, автоматизированные системы управления технологическими процессами атомных станций и других ядерных энергетических установок</p>	<p>ПК-3.2 [1] - Способен к теоретическому и экспериментальному исследованию технологических процессов и процессов управления на основе моделей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011</p>	<p>З-ПК-3.2[1] - знать методы моделирования технологических и информационных процессов и процессов управления в системах контроля и управления атомных станций и других ядерных энергетических установок; У-ПК-3.2[1] - уметь разрабатывать физико-математические модели объекта контроля и управления и алгоритмы управления ядерными энергетическими установками; В-ПК-3.2[1] - владеть современными информационными технологиями, программно-</p>

			инструментальными средствами, инженерными пакетами САПР для проведения научных исследований и вычислительных экспериментов
	проектный		
Проектирование элементов оборудования, технологических систем, информационно-измерительных систем, систем контроля, 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, с учетом экологических требований и требований безопасной работы	технологическое оборудование, информационно-измерительные системы, системы контроля и управления, автоматизированные системы управления технологическими процессами атомных станций и других ядерных энергетических установок	ПК-3.3 [1] - способен к разработке компьютерных систем сбора, передачи и обработки данных в системах контроля и управления физическими и ядерно-физическими объектами и установками  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008	3-ПК-3.3[1] - знать современные стандарты, технологии и языки программирования, основные интерфейсы и принципы построения промышленных компьютерных сетей; У-ПК-3.3[1] - уметь применять современную методологию разработки компьютерных систем и сетей; В-ПК-3.3[1] - владеть современными пакетами САПР, интегрированными средами разработки, средствами анализа данных
проектирование, создание и эксплуатация атомных станций и других ядерных энергетических установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, включая входящие в их состав системы контроля, защиты, управления и	ядерно-физические процессы, протекающие в оборудовании и устройствах для выработки, преобразования и использования ядерной и тепловой энергии; ядерно-энергетическое оборудование атомных электрических станций и других	ПК-5 [1] - Способен формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.008, 40.011	3-ПК-5[1] - знать методологию проектной деятельности; жизненный цикл проекта, основные критерии и показатели эффективности и безопасности; ; У-ПК-5[1] - уметь формулировать цели и задачи проекта;; В-ПК-5[1] - владеть методами анализа результатов

обеспечения ядерной и радиационной безопасности	ядерных энергетических установок; безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;		проектной деятельности
проектирование, создание и эксплуатация атомных станций и других ядерных энергетических установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, включая входящие в их состав системы контроля, защиты, управления и обеспечения ядерной и радиационной безопасности	ядерно-физические процессы, протекающие в оборудовании и устройствах для выработки, преобразования и использования ядерной и тепловой энергии; ядерно-энергетическое оборудование атомных электрических станций и других ядерных энергетических установок; безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;	ПК-8 [1] - Способен использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем, готовностью осуществлять сбор, анализ и подготовку исходных данных для проектов ЯЭУ и их компонентов  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.008	3-ПК-8[1] - Знать основные физические законы и стандартные прикладные пакеты используемые при проектировании физических установок и систем; ; У-ПК-8[1] - уметь применять информационные технологии и прикладные пакеты используемые при проектировании физических установок и систем;; В-ПК-8[1] - владеть методами анализа и исходных данных для проектов ЯЭУ и их компонентов

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
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

		<p>дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- 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.</li> </ul>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	8 Семестр						

1	Раздел 1. Сетевые технологии.	1-8	7/20/0		40	Т-8	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-3.1, У-ПК-3.1, В-ПК-3.1
2	Раздел 2. Winsock.	9-15	8/25/0		40	Т-15	З-ПК-3.3, У-ПК-3.3, В-ПК-3.3
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		15/45/0		80		
	<b>Контрольные мероприятия за 8 Семестр</b>				20	Э	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3.1, У-ПК-3.1, В-ПК-3.1, З-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2, З-ПК-

							3.3, У- ПК- 3.3, В- ПК- 3.3, З-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 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
Т	Тестирование
Э	Экзамен

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>8 Семестр</i>	15	45	0
<b>1-8</b>	<b>Раздел 1. Сетевые технологии.</b>	7	20	0
1 - 2	<b>Тема 1. Введение в сетевые технологии.</b> Классификация сетей. Управление доступом к среде передачи данных. Адресация. Повторители, мосты, коммутаторы и маршрутизаторы. Протоколы и стандарты.	Всего аудиторных часов		
		1	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>Тема 2. Эталонная сетевая модель OSI.</b> Межуровневые взаимодействия. Физический уровень. Канальный уровень. Сетевой уровень. Транспортный уровень. Сеансовый уровень. Представительский уровень. Прикладной уровень.	Всего аудиторных часов		
		1	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Тема 3. Протоколы канального уровня.</b> Ethernet. Frame Relay. ATM. IDSN. Token Ring. 100VG AnyLAN. FDDI.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Тема 4. TCP/IP.</b>	Всего аудиторных часов		

	Особенности TCP/IP. Архитектура TCP/IP. Протоколы TCP/IP.	2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
7	<b>Тема 5. NetBIOS, NetBEUI и Server Message Blocks.</b> NetBIOS, NetBEUI и SMB.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	<b>Тема 6. Введение в Winsock.</b> Сетевые протоколы поддерживаемые Win32. Сокеты Windows. Winsock и модель OSI.	Всего аудиторных часов		
		1	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Раздел 2. Winsock.</b>	8	25	0
9 - 10	<b>Тема 7. Семейства адресов и разрешение имен.</b> Вопросы создания сокетов и адресации для различных протоколов.	Всего аудиторных часов		
		2	8	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>Тема 8. Основы Winsock.</b> Инициализация Winsock. Проверка и обработка ошибок. Протоколы с установлением соединения. Протоколы, не требующие соединения. Дополнительные функции API.	Всего аудиторных часов		
		2	8	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 15	<b>Тема 9. Ввод-вывод в Winsock.</b> Режимы работы сокетов. Модели ввода-вывода сокетов и их сравнение. Параметры сокета. Функции Ioctlsocket и WSAIoctl.	Всего аудиторных часов		
		4	9	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>
1 - 4	<b>Тема 1. Введение в сетевые технологии.</b> Цель: знакомство студентов с эталонной сетевой моделью OSI. Содержание: изучение структур пакетов сетевых протоколов при помощи сетевого анализатора. Форма проведения: интерактивная. Контроль достижения цели: защита отчета по лабораторной работе.
5 - 6	<b>Тема 2. Адресация TCP/IP.</b>

	Цель: научить студентов разрабатывать компьютерные сети на основе стека TCP/IP. Содержание: рассмотрение задач адресации для различных видов сетей. Форма проведения: интерактивная. Контроль достижения цели: защита отчета по лабораторной работе.
7 - 8	<b>Тема 3. Процесс установления соединения протоколом TCP.</b> Цель: Изучение процесса установления и разрыва соединения протоколом TCP. Содержание: анализ пакетов TCP при помощи сетевого анализатора. Форма проведения: интерактивная. Контроль достижения цели: защита отчета по лабораторной работе.
9 - 10	<b>Тема 4. UDP клиент и сервер.</b> Цель: научить студентов разрабатывать сетевые приложения на основе протокола UDP. Содержание: программирование UDP клиента и сервера. Форма проведения: интерактивная. Контроль достижения цели: защита отчета по лабораторной работе.
11 - 13	<b>Тема 5. Простые TCP клиент и сервер.</b> Цель: научить студентов разрабатывать сетевые приложения на основе протокола TCP. Содержание: программирование TCP клиента и сервера. Форма проведения: интерактивная. Контроль достижения цели: защита отчета по лабораторной работе.
14 - 15	<b>Тема 6. TCP клиент и сервер с расширенными возможностями.</b> Цель: научить студентов разрабатывать сетевые приложения на основе протокола TCP. Содержание: программирование TCP клиента и сервера с расширенными возможностями. Форма проведения: интерактивная. Контроль достижения цели: защита отчета по лабораторной работе.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Аудиторные занятия (чтение лекций)
- Самостоятельная работа студентов в форме подготовки отчетов по лабораторным работам

## 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-1	3-ПК-1	Э, Т-8

	У-ПК-1	Э, Т-8
	В-ПК-1	Э, Т-8
ПК-2	З-ПК-2	Э
	У-ПК-2	Э
	В-ПК-2	Э
ПК-3.1	З-ПК-3.1	Э, Т-8
	У-ПК-3.1	Э, Т-8
	В-ПК-3.1	Э, Т-8
ПК-3.2	З-ПК-3.2	Э
	У-ПК-3.2	Э
	В-ПК-3.2	Э
ПК-3.3	З-ПК-3.3	Э, Т-15
	У-ПК-3.3	Э, Т-15
	В-ПК-3.3	Э, Т-15
ПК-5	З-ПК-5	Э
	У-ПК-5	Э
	В-ПК-5	Э
ПК-8	З-ПК-8	Э
	У-ПК-8	Э
	В-ПК-8	Э

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные
60-64			

			формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	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. ЭИ С 60 Практическое введение в язык программирования Си : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
2. 004 К36 Язык программирования С : , Москва [и др.]: Вильямс, 2015
3. 004 С83 Язык программирования С++ : , Б. Страуструп, Москва: Бином-Пресс, 2007
4. ЭИ Ф60 Программирование в системе Windows с помощью объектно-ориентированный библиотек : лабораторный практикум, К. Г. Финогенов, Москва: МИФИ, 2008

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 К36 Язык программирования С : , Б. Керниган, Д. Ритчи, Москва [и др.]: Вильямс, 2013
2. 004 С38 Операционные системы : учеб. пособие, С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин, Москва: МИФИ, 2006

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Microsoft Visual Studio
2. Wireshark.

### 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 курса**

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом и списком рекомендованной литературы.

Вспомнить основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

Основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

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

Желательно использовать учебные пособия, 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 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.

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

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

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 материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих занятиях. 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.

Преимущественное внимание следует уделять качественным вопросам, не следует увлекаться простыми теоретическими выкладками, оставляя их либо на студентов, либо отсылая студентов к литературным источникам и методическим пособиям.

В процессе чтения курса возвращаться к основным понятиям (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать учебные пособия, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным занятиям.

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

2. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

Задание на самостоятельную работу выдается индивидуально каждому студенту.

По результатам самостоятельной работы требовать от студента письменный отчет о проделанной работе с данными расчета, моделирования и экспериментальной проверки схемы.

Автор(ы):

Просандеев Антон Валерьевич