

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

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 12/1/2022

от 24.12.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

<b>Семестр</b>	<b>Трудоемкость, кред.</b>	<b>Общий объем курса, час.</b>	<b>Лекции, час.</b>	<b>Практич. занятия, час.</b>	<b>Лаборат. работы, час.</b>	<b>В форме практической подготовки/ В</b>	<b>СРС, час.</b>	<b>КСР, час.</b>	<b>Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП</b>
2	5	180	15	0	30		99	0	Э
Итого	5	180	15	0	30	0	99	0	

## АННОТАЦИЯ

Формирование представлений о современном состоянии систем проектирования и моделирования сложных систем любого типа: вычислительных комплексов, сетей, автоматизированных рабочих мест, систем обслуживания.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины необходимость формирования у студентов представлений о современном состоянии систем проектирования и моделирования сложных систем любого типа: вычислительных комплексов, сетей, автоматизированных рабочих мест, систем обслуживания.

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

Дисциплина "Основы теории управления системами" относится к вариативной части рабочего учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины "Основы теории управления системами" необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

ЭВМ и периферийные устройства

Теория автоматов

Математические основы вычислительных систем

Организация ЭВМ и систем

Изучение дисциплины "Основы теории управления системами" необходимо для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его	З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и

жизненного цикла	<p>управления проектами У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
------------------	---

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<b>научно-исследовательский и инновационный</b>			
<p>Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. Разработка математических моделей исследуемых процессов и изделий. Разработка методик проектирования новых процессов и изделий. Разработка методик автоматизации принятия решений. Организация проведения</p>	<p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы). Математическое, информационное,</p>	<p>ПК-1 [1] - Способен применять научно обоснованные перспективные методы исследования и решать задачи на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий с внедрением результатов исследований в реальный сектор экономики</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.014</p>	<p>З-ПК-1[1] - Знать: мировые тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий, современные методы научных исследований, действующее законодательство в области интеллектуальной собственности ; У-ПК-1[1] - Уметь: выбирать современные информационные технологии, научно обоснованные перспективные методы исследования и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, внедрять результаты исследований в</p>

<p>экспериментов и испытаний, анализ их результатов. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований. Внедрение результатов научно-технических исследований в реальный сектор экономики и коммерциализации разработок.</p>	<p>техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>		<p>реальный сектор экономики; В-ПК-1[1] - Владеть: навыками применения научно обоснованных перспективных методов исследования и решения задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий с внедрением результатов исследований в реальный сектор экономики</p>
<p>производственно-технологический</p>			
<p>Проектирование и применение инструментальных средств реализации программно-аппаратных проектов. Разработка методик реализации и сопровождения программных продуктов. Разработка технических заданий на проектирование программного обеспечения для средств управления и технологического оснащения промышленного производства и их реализация с помощью средств автоматизированного проектирования. Тестирование программных продуктов и баз данных. Выбор систем обеспечения экологической безопасности</p>	<p>Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы). Математическое, информационное, техническое, лингвистическое,</p>	<p>ПК-2 [1] - Способен разрабатывать модели и компоненты высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения и автоматизированных систем обработки информации и управления с использованием современных инструментальных средств и технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.028</p>	<p>З-ПК-2[1] - Знать: современные информационные технологии и инструментальные средства разработки моделей и компонентов высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения и автоматизированных систем обработки информации и управления ; У-ПК-2[1] - Уметь: выбирать и применять современные информационные технологии и инструментальные средства разработки моделей и компонентов высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения и автоматизированных систем обработки информации и</p>

<p>производства. Проведение испытаний, внедрение и ввод в эксплуатацию разработанных программно-аппаратных комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование передовых методов оценки качества, надежности и информационной безопасности программно-аппаратных комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование информационных сервисов для автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий высокотехнологических отраслей экономики.</p>	<p>программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.</p>		<p>управления в соответствии с решаемыми задачами; В-ПК-2[1] - Владеть: навыками разработки моделей и компонентов высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения и автоматизированных систем обработки информации и управления с использованием современных инструментальных средств и технологий</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/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Введение в моделирование. Принципы формализации ВС. Описание входных потоков	1-5	5/0/10		20	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2
2	Организация списков событий в структуре ВС	6-12	7/0/14		20	КИ-12	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2
3	Моделирование поведения и структур ВС. Оценка характеристик элементов структуры. Определение быстродействия, производительности ВС	13-15	3/0/6		40	КИ-15	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		15/0/30		80		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				20	Э	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2,

							3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – 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	0	30
<b>1-5</b>	<b>Введение в моделирование. Принципы формализации ВС. Описание входных потоков</b>	5	0	10
1 - 2	<b>Тема 1.</b> Общие цели моделирования. Понятие о моделях и их классификация. Основные уровни моделирования сложных систем. Имитационное моделирование концептуальных и реальных объектов. Основы формализации сложных систем при имитационном моделировании. Аналитическое представление сложной системы. Характеристики реальных сложных систем. Понятие события, процесса, активности. Понятие о системах массового обслуживания.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<b>Тема 2.</b> Имитационное моделирование вычислительных систем. Описание поведения сложной системы для построения имитационной модели. Принципы моделирования параллельных процессов и одновременных событий. Способы реализации квазипараллелизма в моделях. Способы формализации вычислительной системы для организации в имитационных моделях квазипараллелизма: просмотр активностей, составление расписания событий, транзактный, процессный, агрегатный.	Всего аудиторных часов		
		3	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
<b>6-12</b>	<b>Организация списков событий в структуре ВС</b>	7	0	14
5 - 7	<b>Тема 3.</b> Моделирование вычислительной системы как системы массового обслуживания. Система GPSS World (General Purpose Simulation System). Структура системы. Языки пользователя и моделирования в системе. Классификация абстрактных объектов системы GPSS World. Понятие	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0

	транзакта. Управление движением транзактов в имитационной модели, Интерпретация текущих и будущих событий в модели. Моделирование замкнутых систем массового обслуживания. Способы наблюдения за событиями и анализ характеристик модели. Типы статических объектов. Обработка прерываний, приоритетов, и поведения многоканальных устройств. Средства обработки данных о процессе моделирования и представления результатов. Оптимизация процесса моделирования. Использование средств визуализации процесса моделирования.			
8 - 10	<b>Тема 4.</b> Обзор языков и систем моделирования вычислительных систем. Имитационное моделирование на базе современных языков программирования высокого уровня. Основы формализации объектов в системе, анализ встроенных функций и процедур. Основные этапы построения модели и представление результатов моделирования.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>Тема 5.</b> Элементы теории массового обслуживания. Организация случайных событий и потоков заявок. Закон Пуассона и его использование для описания процессов в системах массового обслуживания. Описание различных функций распределения случайных событий в системе моделирования. Аналитические зависимости для анализа характеристик вычислительной системы как системы массового обслуживания.	Всего аудиторных часов		
		3	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
13-15	<b>Моделирование поведения и структур ВС. Оценка характеристик элементов структуры. Определение быстродействия, производительности ВС</b>	3	0	6
13 - 14	<b>Тема 6.</b> Показатели работоспособности вычислительной системы: быстродействие, загрузка ЭВМ, производительность. Основные факторы, определяющие производительность вычислительной системы. Одномерный и многомерный потоки заявок. Закон сохранения времени ожидания. Характеристики различных дисциплин обслуживания. Зависимость характеристик вычислительной системы от ее конфигурации.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Тема 7.</b> Способы оптимизации решения задачи имитационного моделирования. Верификация имитационных моделей. Оценка точности, адекватности результатов моделирования. Решение задачи планирования эксперимента. Регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. Оценка длительности переходного периода и установки режима работы модели. Устойчивость имитационных моделей. Методы изменения модельного времени. Перспективы использования и развития систем моделирования сложных объектов.	Всего аудиторных часов		
		1	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
0	<p>№ п/п Наименование темы занятия</p> <p>1 Изучение основ формализации реальных объектов для построения имитационных моделей . Изучение синтаксиса языка GPSS World средствами автоматизированной обучающей системы MODAS.</p> <p>2 Решение задач моделирования вычислительных систем средствами GPSS World</p> <p>3 Изучение синтаксиса языка моделирования средствами MODAS.</p> <p>4 Решение задачи моделирования вычислительной системы средствами VHDL.</p>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием проектора и переносного компьютера в реальном времени. Электронный материал доступен студентам для использования и самостоятельного изучения на сайте кафедры по адресу <http://dozen.mephi.ru>.

На сайте кафедры также находится методический и справочный материал, необходимый для проведения лабораторного практикума по курсу.

Лабораторный практикум проводится по расписанию в дисплейном классе одновременно для группы студентов, работающих в интерактивном режиме. Допустимо выполнение лабораторных работ в составе локальной сети кафедры или в удаленном режиме, используя Интернет.

## 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
-------------	---------------------	----------------------------

		<b>(КП 1)</b>
ПК-1	З-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	У-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	В-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	У-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	В-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-15
УК-1	З-УК-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	У-УК-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	В-УК-1	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-15
УК-2	З-УК-2	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	У-УК-2	Э, КИ-8, КИ-12, КИ-15
	В-УК-2	Э, КИ-8, КИ-12, 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-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»		E
60-64		F	
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	

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. ЭИ Т76 Applied Computer Science : , Torbert, Shane. , Cham: Springer International Publishing, 2016
2. ЭИ П 52 Многозначный анализ и дифференциальные включения : учебное пособие, Половинкин Е. С., Москва: Физматлит, 2015
3. ЭИ Б95 Программирование в системе моделирования GPSS : учебное пособие, Бычков С.П., Храмов А.А., Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 519 М17 Имитационное моделирование на ЭВМ : , Максимей И.В., М.: Радио и связь, 1988
2. 681.3 Ш85 Моделирование на GPSS : , Шрайбер Т.Дж., М.: Машиностроение, 1980
3. 681.3 М74 Моделирование систем и комплексов, содержащих ЭВМ : Сб. науч. тр., , М.: Энергоатомиздат, 1987
4. 681.3 Ф43 Оценка производительности вычислительных систем : , Феррари Д., М.: Мир, 1981
5. 004 Б95 Программирование в системе моделирования GPSS : учебное пособие, Бычков С.П., Храмов А.А., Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
6. 004 Р85 Руководство пользователя по GPSS World : , , Казань: Элина-компьютер, 2002
7. 519 К48 Теория массового обслуживания : , Клейнрок Л., М.: Машиностроение, 1979
8. 004 У91 Учебное пособие по GPSS World : , , Казань: Элина-компьютер, 2002

### **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 ознакомиться с учебным планом и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На каждой лекции следует задавать вопросы как по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям.

При изучении лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и лабораторных занятий.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и материалами из сети Internet.

### **2. Указания для проведения лабораторного практикума (при его наличии)**

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.

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

### **4. Указания по выполнению самостоятельной работы**

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

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

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.

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

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

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

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

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

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

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

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

2. Указания для проведения лабораторного практикума (при его наличии)

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой лабораторной работе в отдельности.

Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

Автор(ы):

Бабалова Ирина Филипповна, к.т.н., доцент

Рецензент(ы):

Шевченко Н.А.