

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ТЕПЛОФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ТФ НИЯУ МИФИ

Протокол № 6

от 23.12.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

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
6	3	108	15	0	45		12	0	Э
7	4	144	16	0	48		44	0	Э
Итого	7	252	31	0	93	16	56	0	

## АННОТАЦИЯ

В результате изучения дисциплины студент знакомится со структурой систем управления, методами, правилами и средствами их проектирования.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – изучение данного курса должно обеспечить основу теоретической и практической подготовки при разработке систем управления технологическими процессами. В результате изучения дисциплины студент знакомится со структурой систем управления, методами, правилами и средствами их проектирования.

Задачи при изучении дисциплины: знание содержания и порядка выполнения проектных работ в области автоматизации; знание принципов организации и функционирования систем автоматизированного проектирования; знание организации работ по монтажу, наладке и эксплуатации средств и систем автоматизации; знание стандартов, регламентирующих состав и структуру автоматизированных систем, стандартов на оформление конструкторской документации; знание технологии составления технических заданий на проектирование систем автоматизации; выполнение проектно-расчетных работ на стадиях технического и рабочего проектирования систем автоматизации; использование систем автоматизированного проектирования и ЭВМ в проектных работах.

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

Дисциплина является основой для изучения вопросов разработки и оформления проектной документации. Курс отражает: современные требования к структуре и составу автоматизированных систем, методам и средствам их разработки; требования современных российских и международных стандартов к разработке и оформлению конструкторской документации. Учитывая, что базовые принципы построения систем управления, в том числе и компьютерных, рассматриваются в курсах «Теория автоматического управления», «Автоматизация технологических процессов», «Технические средства автоматизации», то данная дисциплина является системообразующей частью единого процесса формирования знаний и навыков специалиста по автоматизации технологических процессов. Способствует формированию у студентов современного научного и технического мышления.

Знание и умение пользоваться средствами и системами проектирования по-может студентам при изучении последующих дисциплин, а также при выполнении 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
--------------------------------	--

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
<p>монтаж и наладка, эксплуатацию и сервисное обслуживание, ремонт и модернизацию технических средств по производству теплоты</p>	<p>наладочный</p> <p>тепловые и атомные электрические станции; системы энергообеспечения промышленных; установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии; реакторы и парогенераторы атомных электростанций; паровые турбины, энергоблоки, тепловые насосы; установки водородной энергетики; вспомогательное теплотехническое оборудование; тепло- и массообменные аппараты различного назначения; теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий; установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел; технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок; нормативно-</p>	<p>ПК-5.1 [1] - способен участвовать в монтажных и наладочных работах, а также обслуживать основное технологическое оборудование тепловых и атомных станций</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 20.022</p>	<p>3-ПК-5.1[1] - Знать методы проведения монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию теплотехнического оборудования; У-ПК-5.1[1] - Уметь проводить испытания и сдачу-приемку теплотехнического оборудования; В-ПК-5.1[1] - Владеть основами эксплуатации теплотехнического оборудования тепловых и атомных станций</p>

	<p>техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.</p>		
--	--	--	--

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

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

	<p>профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)</p>	<p>ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> <li>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</li> <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>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирование базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с</p>

		<p>информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственной экологической позиции (B26)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2.Использование воспитательного потенциала содержания учебных дисциплин «Актуальные проблемы эксплуатации АЭС», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике», «Системы радиационного контроля» для формирования личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Контроль и диагностика ядерных энергетических установок», «Надежность оборудования атомных реакторов и управление риском», «Безопасность ядерного топливного цикла», «Ядерные технологии и экология топливного цикла» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов,</p>

		<p>методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокощелочной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Системы радиационного контроля», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду, обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработки ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.</p>
--	--	---

## 5. 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>6 Семестр</i>						
1	Организация проектирования автоматизированных систем	1-8	8/0/25		25	КИ-8	З-ПК-5.1, У-ПК-5.1, В-ПК-5.1
2	Алгоритм процесса	9-15	7/0/20		25	КИ-15	З-ПК-

	проектирования. Проектная документация						5.1, У- ПК- 5.1, В- ПК- 5.1
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		15/0/45		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 6 Семестр</b>				50	Э	3-ПК- 5.1, У- ПК- 5.1, В- ПК- 5.1
	<i>7 Семестр</i>						
1	Виды работ при проектировании	1-8	8/0/24		25	КИ-8	3-ПК- 5.1, У- ПК- 5.1, В- ПК- 5.1
2	Системы автоматизированного проектирования	9-16	8/0/24		25	КИ-16	3-ПК- 5.1, У- ПК- 5.1, В- ПК- 5.1
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		16/0/48		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 7 Семестр</b>				50	Э	3-ПК- 5.1, У- ПК- 5.1, В- ПК- 5.1

\* – 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:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
КИ	Контроль по итогам

Э	Экзамен
---	---------

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>6 Семестр</i>	15	0	45
<b>1-8</b>	<b>Организация проектирования автоматизированных систем</b>	8	0	25
1 - 5	<b>Организация проектирования автоматизированных систем</b> Понятие о проектировании систем управления. Постановка задачи проектирования. Системный подход к проектированию, его сущность и общие принципы и особенности. Структурные схемы систем управления. Методология проектирования иерархических систем.	Всего аудиторных часов		
		8	0	25
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Алгоритм процесса проектирования. Проектная документация</b>	7	0	20
6 - 10	<b>Алгоритм процесса проектирования. Проектная документация</b> Процесс проектирования технических систем. Общий алгоритм процесса проектирования. Выбор рационального уровня автоматизации, его обоснование. Организация проектирования систем автоматизации. Содержание предпроектных работ. Задание на проектирование локальных систем и техническое задание на создание АСУ, их содержание и утверждение; разработка технико-экономического обоснования проекта. Основные стадии и этапы проектирования, согласование и утверждение. Общая характеристика проектной документации. Состав и содержание графической и текстовой частей проекта. Состав технического и рабочего проекта АСУ. Особенности проектирования АСУ для действующих и вновь создаваемых объектов. Построение функциональной, технической и организационной структур систем управления. Выбор комплексов технических средств. Проектирование принципиальных схем. Выполнение функциональных схем автоматизации. Пункты управления. Выбор и размещение аппаратуры. Проектирование проводок внутри пунктов управления. Выбор типа и конструкции щитов и пультов. Компоновка приборов и аппаратуры на щитах и пультах, размещение электрических и трубных проводок. Таблицы соединения и подключения. Внешние электрические и трубные проводки в пунктах управления. Выбор проводов, кабелей, труб и трассовых конструкций. Схемы соединения и подключения внешних проводок. Чертежи расположения и общих видов. Выбор и размещение аппаратуры.	Всего аудиторных часов		
		7	0	20
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>7 Семестр</i>	16	0	48
<b>1-8</b>	<b>Виды работ при проектировании</b>	8	0	24
1 - 8	<b>Виды работ при проектировании</b>	Всего аудиторных часов		

	Организация монтажных работ. Подготовка к производству и производство монтажных работ. Индустриальные методы монтажа. Наладочные работы, их назначение, содержание и организация. Производство пусконаладочных работ. Общие сведения о внедрении и эксплуатации систем автоматизации. Организация опытной эксплуатации систем и сдача их в эксплуатацию. Производственная документация, оформляемая при монтаже и наладке систем автоматизации.	8	0	24
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Системы автоматизированного проектирования</b>	8	0	24
9 - 16	<b>Системы автоматизированного проектирования</b> Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР), их цели и функции. Задачи, решаемые САПР. Обобщенная схема систем автоматизированного проектирования. Виды обеспечения автоматизации проектирования. Техническое, математическое, информационное и программное обеспечение САПР. Системы автоматизированной разработки проектно-сметной документации.	Всего аудиторных часов		
		8	0	24
		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>6 Семестр</i>
1 - 4	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 Типовые этапы процесса проектирования.</b> Цель работы: Получение навыков построения процесса проектирования. Содержание работы: 1. Ознакомление со стадийностью и этапами процесса проектирования. 2. Определение вида разрабатываемых в проекте документов в зависимости от стадийности проекта и сложности разрабатываемой системы. 3. Построение алгоритма процесса проектирования. 4. Формирование заключения о проделанной работе.
5 - 8	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 Графические и текстовые обозначения в проектной документации.</b>

	<p>Цель работы: Изучение основных графических и текстовых обозначений, используемых при разработке проектной документации.</p> <p>Содержание работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение основных элементов структурных, функциональных и принципиальных схем в соответствии с государственными и отраслевыми стандартами.</li> <li>2. Изучение изображения коммуникаций на схемах в соответствии с государственными и отраслевыми стандартами.</li> <li>3. Сравнение изображений элементов, выполненных по ГОСТам и ОСТам.</li> <li>4. Формирование заключения о проделанной работе.</li> </ol>
9 - 15	<p><b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 Структурные схемы систем контроля и управления.</b></p> <p>Цель работы: Изучение принципов построения и изображения структурных схем.</p> <p>Содержание работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение возможных вариантов построения структурных схем.</li> <li>2. Изучение правил обозначения взаимосвязей между элементами структуры.</li> <li>3. Изучение правил обозначения на структурных схемах выполняемых ими функций.</li> <li>4. Ответы на контрольные вопросы.</li> <li>5. Формирование заключения о проделанной работе.</li> </ol>
	<i>7 Семестр</i>
1 - 4	<p><b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 Функциональные схемы систем контроля и управления.</b></p> <p>Цель работы: Получение навыков чтения функциональных схем автоматизации.</p> <p>Содержание работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обозначение средств автоматизации на функциональных схемах.</li> <li>2. Изображение средств автоматизации на функциональных схемах.</li> <li>3. Изучение возможных вариантов построения функциональных схем.</li> <li>4. Ответы на контрольные вопросы.</li> <li>5. Формирование заключения о проделанной работе.</li> </ol>
5 - 8	<p><b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 Принципиальные схемы систем контроля и управления.</b></p> <p>Цель работы: Получение навыков чтения принципиальных схем систем и средств автоматизации.</p> <p>Содержание работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение изображения и обозначения основных элементов принципиальных схем.</li> <li>2. Изучение особенности изображения принципиальных схем систем автоматизации.</li> <li>3. Ответы на контрольные вопросы.</li> <li>4. Формирование заключения о проделанной работе.</li> </ol>
9 - 16	<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6 Принципиальные</b>

	<p><b>схемы питания и сигнализации.</b>  Цель работы: Получение навыков чтения принципиальных схем питания и сигнализации.  Содержание работы:  1. Изучение изображения и обозначения основных элементов принципиальных схем питания и сигнализации.  2. Изучение особенностей изображения принципиальных схем питания в развернутом и сокращенном виде.  3. Изучение особенностей реализации различных видов световой и звуковой сигнализации.  4. Ответы на контрольные вопросы.  5. Формирование заключения о проделанной работе</p>
--	---

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы курса «Проектирование систем автоматизации» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме лекций с элементами интерактивности. Лабораторные занятия проводятся на специализированном программном обеспечении. При проведении лабораторных работ используется следующая структура занятия:

1. Постановка конечной и формулировка промежуточных целей лабораторной работы.
2. Разъяснение теоретических основ выполняемой работы и последовательности выполняемых операций.
3. Выбор и обоснование средств для решения поставленных задач.
4. Практические рекомендации по выполнению лабораторной работы.
5. Обсуждение материала выполняемой работы в форме «вопрос-ответ».
6. Выполнение лабораторной работы.
7. Оформление результатов лабораторного исследования.
8. Заключительное слово преподавателя.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала и рекомендуемой литературы для более глубокого понимания разделов изучаемой дисциплины, подготовку к защите лабораторных работ и выполнение контрольных заданий.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-5.1	З-ПК-5.1	Э, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-5.1	Э, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-5.1	Э, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, 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-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	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 – <i>«хорошо»</i>	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 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <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 Б 83 Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2022

2. ЭИ Г 80 Проектирование информационных систем : учебник и практикум для спо, Москва: Юрайт, 2021

3. ЭИ Г 83 Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2022

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 681.5 О-55 Цифровые системы автоматизации и управления : , Г. Олссон, Д. Пиани, СПб: Невский диалект, 2001

2. 621 К20 Автоматизация машиностроения : Учебник для вузов, Капустин Н.М., Дьяконов Н.П., Кузнецов П.М., М.: Высш.школа, 2002

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

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

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение но-вых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических зна-ний и практических умений студентов.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

знать: основные методы анализа, необходимые при разработке систем автоматизации; стандартные программно-технические средства проектирования автоматизированных систем; стандартные методики по проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок; порядок и форму подачи заявок на оборудование;

уметь: выявлять сущность проблемы и определять оптимальные пути ее решения; оформлять результаты проектно-конструкторских работ в соответствии с нормативно-техническими документами; использовать САПР для проектирования автоматизированных систем управления;

владеть: навыками использования нормативными документами; навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования автоматизированных систем; навыками разработки проекта автоматизированных систем; навыками выбора средств измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления.

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

Во время лекционных занятий по дисциплине необходимо особое внимание студентов обратить на: а) формулы, определения, графики, схемы; б) сложные места; в) факты, от которых зависит понимание главного; г) все новое, неизвестное; д) данные, которыми часто придется пользоваться и которые трудно получить из других источников.

Акцентировать внимание на том, что записывать материал надо, по возможности, сжато, но без ущерба для ясности. Главная ценность конспекта лекций не в том, что по нему удобно готовиться к экзаменам. Конспект особенно ценен в том случае, если в нем выражается свое отношение к материалу. Целесообразно подчеркивать те места, на которые следует обратить внимание при каждом чтении.

Лекция как интерактивная форма может быть проведена как проблемная лекция, которая начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Это такие вопросы, для ответа на которые требуется размышление, так как скрытая в них проблема требует не однотипного решения, то есть, готовой схемы решения в прошлом опыте нет. С помощью проблемной лекции обеспечивается достижение трех основных дидактических целей: усвоение студентами теоретических знаний; развитие теоретического мышления; формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации будущего специалиста.

Учебный материал представляется в форме учебной проблемы. Она имеет логическую форму познавательной задачи, отмечающей некоторые противоречия в ее условиях и завершающейся вопросами, которые это противоречие объективирует. Проблемная ситуация возникает после обнаружения противоречий в исходных данных учебной проблемы. Для проблемного изложения отбираются важнейшие разделы курса, которые составляют основное концептуальное содержание учебной дисциплины, являются наиболее важными для будущей профессиональной деятельности и наиболее сложными для усвоения студентами. Учебные проблемы должны быть доступными по своей трудности для студентов, они должны учитывать познавательные возможности обучаемых, исходить из изучаемого предмета и быть значимыми для усвоения нового материала и развития личности - общего и профессионального.

Проблемные лекции по курсу проводятся как вводные по темам:

1. Особенности оформления конструкторской и технологической документации.
2. Задание и исходные данные для проектирования систем автоматизации.

Лекция с заранее запланированными ошибками проводится для развития у студентов умений оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, вычленять неверную или неточную информацию.

Подготовка преподавателя к лекции состоит в том, чтобы заложить в ее содержание определенное количество ошибок содержательного, методического или поведенческого характера. Список таких ошибок преподаватель приносит на лекцию и знакомит с ними студентов только в конце лекции. Подбираются наиболее часто допускаемые ошибки, которые делают как студенты, так и преподаватели в ходе чтения лекции. Преподаватель проводит изложение лекции таким образом, чтобы ошибки были тщательно скрыты, и их не так легко

можно было заметить студентам. Это требует специальной работы преподавателя над содержанием лекции, высокого уровня владения материалом и лекторского мастерства.

Задача студентов заключается в том, чтобы по ходу лекции отмечать в конспекте замеченные ошибки и назвать их в конце лекции. На разбор ошибок отводится 10-15 минут (5 минут на обсуждение в группах и 5-10 минут на общее обсуждение) В ходе этого разбора даются правильные ответы на вопросы - преподавателем, студентами или совместно. Количество запланированных ошибок зависит от специфики учебного материала, дидактических и воспитательных целей лекции, уровня подготовленности студентов.

Лекции с запланированными ошибками вызывают у студентов высокую интеллектуальную и эмоциональную активность, т.к. студенты на практике используют полученные ранее знания, осуществляя совместную с преподавателем учебную работу. Помимо этого, заключительный анализ ошибок развивает у студентов теоретическое мышление.

Лекция с заранее запланированными ошибками, проведенная в форме лекции-визуализации проводится для развития у студентов умений оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, вычленять неверную или неточную информацию.

Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются упражнения. Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические занятия организовываются так, чтобы постоянно ощущалось нарастание сложности выполняемых заданий, испытывались положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, напряженной творческой работы, поиска правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение.

Обучаемые получают возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподавателю необходимо учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

На вводном занятии студентам предлагается объяснение концепции изучения дисциплины в течение семестра и допуске к экзамену. Обязательным условием является выполнение каждым студентом всех видов внеаудиторных работ в течение семестра. Проводятся консультации по выполнению каждого вида предложенных работ.

Часть практических занятий проводится в интерактивной форме. В качестве таких занятий преподаватель может организовывать различные формы групповой работы, работы в парах сменного состава.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕДСТАВЛЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ

Раздел «Организация проектирования автоматизированных систем». Необходимо подробно остановиться на следующих вопросах:

Проектная документация. Порядок разработки и утверждения проекта. Исходные данные для проектирования. Комплектность проектной документации. Структура и состав технологического оборудования, как основа для разрабатываемого проекта.

Раздел «Алгоритм процесса проектирования». Необходимо подробно остановиться на следующих вопросах:

Этапы проектирования. Исходные данные и результаты проектирования на каждом из этапов. Итеративность процесса проектирования.

Раздел «Проектная документация». Необходимо подробно остановиться на следующих вопросах:

Типы и виды документов, разрабатываемых при проектировании. Очередность разработки проектной документации. Особенности разработки каждого типа документов.

Раздел «Виды работ при проектировании». Необходимо подробно остановиться на следующих вопросах:

Анализ объекта автоматизации. Научно-исследовательские работы. Проектно-изыскательские работы. Разработка технического проекта. Разработка рабочей документации. Монтажные работы. Пуско-наладочные работы. Опытной промышленной эксплуатации. Авторское сопровождение проекта.

Раздел «Системы автоматизированного проектирования». Необходимо подробно остановиться на следующих вопросах:

Типы и виды САПР. Отличительные особенности различных САПР. Структура и состав основных САПР. Виды обеспечения САПР. Базы знаний в САПР.

Автор(ы):

Толоконский Андрей Олегович, к.т.н., доцент

Рецензент(ы):

Харитонов В.С., Куценко К.В.