

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
Институт / факультет «Машиностроительный факультет»
Кафедра «Технология машиностроения, металлообрабатывающие станки и комплексы»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

дисциплины «Проектирование систем управления автоматизированными производствами»

Направление подготовки: 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность программы: Технология автоматизированного машиностроения

Форма обучения: очная

Присваиваемая квалификация (степень): магистр

Год набора: 2021

Улан-Удэ
2021

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины и осуществлению контрольных мероприятий

1.1 Планирование и организация изучения дисциплины.

Планирование и организация изучения дисциплины приведены в технологической карте работы студента и преподавателя, которая включает:

- наименование раздела и темы лекционного курса с указанием формы контроля (итоговое контрольное испытание), даты проведения и присваиваемых баллов по каждой контрольной процедуре;
- наименование и количество практических занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов по рассматриваемым темам.
- практические работы, проводимые в интерактивной форме с указанием формы контроля, дат проведения и присваиваемых баллов;
- содержание СРС (перечень тем лекций и выполненного объема работ к практическим занятиям) с указанием форм контроля, даты проведения и присваиваемых баллов.

С технологической картой обучающийся может ознакомиться в личном кабинете ЭИОС университета.

2.2 Планируемые результаты обучения

В результате совместной (с преподавателем) и индивидуальной (самостоятельной) деятельности в процессе изучения дисциплины обучающийся будет демонстрировать по освоению компетенций следующее:

ПК 3 - способность разрабатывать управляющие программы операций для обработки заготовок на станках с ЧПУ

Знать: производственные и технологические процессы и производства как объекты автоматизации, технические средства и системы автоматизации, управления, контроля, архитектурно-программные комплексы автоматизированных и автоматических систем управления, функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования; современные САРР-системы, их функциональные возможности для оформления технологической документации на сложные операции обработки заготовок на станках с ЧПУ, особенности работы в PDM-системах, используемых в организации, их функциональные возможности.

Уметь: разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку автоматизированных систем; строить последовательность этапов эскизного и рабочего проектов систем автоматизации и управления, модели и алгоритмы и их функционирования; использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на сложные операции обработки заготовок на станках с ЧПУ.

Владеть: навыками и методами проектирования систем автоматизации и управления; навыками моделирования процессов управления объектов; навыками построения интегрированных систем проектирования и управления автоматизированными и автоматическими производствами, использования SCADA систем; навыками создания баз и банков информационных данных; навыками разработки компьютерных систем менеджмента качества; средств и алгоритмов инструментов управления качеством; навыками использования методов и средств хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/CALS технологий; навыками разработки распределенных компьютерных информационно-управляющих систем, информационных моделей знаний; навыками использования прикладных процедур, реализующих правила обработки данных; навыками представления данных в базах данных информационных систем; навыками работы с онтологическими системами описания и управления производственными данными и знаниями; навыками разработки эксплуатационных моделей изделий, использования логистического анализа, работы с электронной документацией систем интегрированной логистической поддержки продукции на этапах ее жизненного цикла; навыками построения виртуальных предприятий, их элементов использования стандартов и языков моделей продукции.

2.3. Система контроля.

Измерению и оценке подлежат все результаты обучения по всем видам учебной деятельности путем опросов, самостоятельно выполненных студентами работ, предусмотренных программой курса.

Форма и методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов

Оценка уровня усвоения компетенций производится исходя из суммы накопленных баллов по соответствующим оценочным средствам данной компетенции.

Трудоемкость дисциплины		Итоговая оценка по дисциплине											РС
		Неуд. 2	Удовлетворительно 3					Хорошо 4			Отлично 5		
ЗЕТ	Макс. балл	F	D	D+	C-	C	C+	B-	B	B+	A-	A	ЕС
4.0	144	0-71	72-81	82-86	87-93	94-100	101-107	108-114	115-121	122-128	129-136	137-144	Балл

Распределение баллов по видам работ очной формы обучения.

Контрольные испытания	Макс балл	Отлично (1.0)	Хорошо (0.75)	Удовлетворительно (0.5)	Неудовлетворительно (0)
Защита практической работы					
Защита практической работы 1: Разработка программ на языках Техно ST и Техно FBD в TRACE MODE	16.0	16.0	12.0	8.0	0
Защита практической работы 2: Подключение ПЛК в системе TRACE MODE	16.0	16.0	12.0	8.0	0
Защита практической работы 3: Разработка АРМ в TRACE MODE	16.0	16.0	12.0	8.0	0
Защита практической работы 4: Разработка графического экрана в TRACE MODE	16.0	16.0	12.0	8.0	0
Защита практической работы 5: Разработка каналов в TRACE MODE	16.0	16.0	12.0	8.0	0
Защита практической работы 6: Разработка программы и обработка данных в TRACE MODE	16.0	16.0	12.0	8.0	0
Итоговое контрольное испытание					
Итоговое контрольное испытание	48	48	36	24	0
Итого:	144	144	108.0	72.0	0

Шкала скидки баллов по уровням качества содержания

В таблице представлены баллы по видам контрольных мероприятий, начисляемые в зависимости от уровня качества содержания с учётом поправочного коэффициента.

Скидка баллов по качеству	Отлично (1,0)	Хорошо (0,75)	Удовлетворительно (0,5)	Неудовлетворительно (0,0)
Скидка баллов по срокам (в днях)	В срок (1,0)	Позже срока на 2-7 (0,85)	Позже срока на 8-14 (0,7)	Работа не представлена (0,0)

Список основной и дополнительной литературы, учебно-методических материалов, нормативных документов, современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, рекомендованных в рабочей программе дисциплины

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины "Проектирование систем управления автоматизированными производствами"

№ п/п	Наименование учебно-методического материала
Перечень основной учебной литературы	
1	Соломенцев, Юрий Михайлович. Управление гибкими производственными системами : научное издание / Ю. М. Соломенцев, В. Л. Сосонкин. - М. : Машиностроение, 1988. - 352 с. : ил. - (Гибкие производственные системы). - ISBN 5-217-00149-6 : 1.60 р. ГРНТИ 81.19 УДК:658.512.011.56.012.3 Экземпляры всего: 10
2	Кузнецов, Михаил Михайлович. Проектирование автоматизированного производственного оборудования : Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / М. М. Кузнецов, Б. А. Усов, В. С. Стародубов. - Москва : Машиностроение, 1987. - 287 с. : ил. - 0.95 р. ГРНТИ 50.51. УДК:658.512.011.56(075.8). Экземпляры всего: 34
3	Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 456 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109629 . — Загл. с экрана.
4	Технологические основы гибких производственных систем : Учеб. для машиностроит. спец. вузов / В.А. Медведев, В.П. Вороненко, В.Н. Брюханов и др.; Под ред. Ю.М. Соломенцева. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2000. - 255 с. : ил. - ISBN 5060036642 : 42.00 р. ГРНТИ 06.81.19. Экземпляры всего: 25
Перечень дополнительной литературы	
5	Ратмиров, В. А. Управление станками гибких производственных систем : научное издание / В. А. Ратмиров. - М. : Машиностроение, 1987. - 271 с. : ил. - 1.30 р. ГРНТИ 81.19 УДК:658.512.011.56.012.3. Экземпляры всего: 14
6	Чернявский, Евгений Александрович. Измерительно-вычислительные средства автоматизации производственных процессов : Учеб. пособие для вузов по спец. "Информ.-измер. техника" / Е. А. Чернявский, Д.Д Недосекин, В. В. Алексеев. - Л. : Энергоатомиздат, 1989. - 271 с. - 1.00 р. Допущено ГК СССР по нар. образованию. ГРНТИ 50.43. УДК:681.518 Экземпляры всего: 18
7	Технологические основы ГПС : Учебник для машиностроительных специальностей вузов / В. А. Медведев [и др.] ; Под ред. Ю. М. Соломенцева. - Москва : Машиностроение, 1991. - 240 с. : ил. - (Технология автоматизированного машиностроения). - Библиогр.: с. 236-237. - ISBN 5-217-01238-2 : 3 р. Доп. ГК СССР по нар. образованию. ГРНТИ 81.19. УДК:658.512.011.56.012.3(075.8).
Методические указания для обучающихся (МУ)	
8	Тугов, В. В. Проектирование автоматизированных систем управления в TRACE MODE [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Н. С. Шаров – Оренбург: ОГУ, 2017. - 203 с.: ил. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=485547 . — Загл. с экрана.
9	Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/67468 . — Загл. с экрана.
Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	
10	Microsoft Office 2013 Standard, Volume License 62024856, срок действия – бессрочно
11	ПО TRACE MODE

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	
12	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" ©117218 Россия г.Москва ул. Кржижановского д.14 к.1, т. +7(499)129-72-12, +7(499)124-71-13, e-mail: info@rucont.ru. Главный редактор: Шенягина Людмила Игоревна. Свидетельство о регистрации СМИ - ЭЛ №ФС 7743173 от 23.10.2010
13	© Электронно-библиотечная система Лань, 2011-2021
Периодические издания	
Нормативные документы (на кафедре)	

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

2.1. Рекомендации по формированию содержания теоретического материала по темам

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов в данной области профессиональной деятельности обучающихся.

Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия и их определения;
- особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования;
- методы, средства и способы качества объектов;
- современные тенденции и перспективы развития науки и практики в данной предметной области.

Ниже перечислены основные теоретические вопросы и понятия, подлежащие усвоению и изложению:

Тема 1. Гибкие производственные системы и гибкая интеграция

Способы, типы, виды и масштабы интеграции в производственных системах. Функционально-технологическая интеграция и автоматизация оборудования в машиностроении. Гибкие производственные системы и гибкая интеграция. Роль компьютерной системы управления в интеграции гибкого автоматизированного производства. Манипуляционная и транспортная интеграция. Роботы как средство манипуляционной и функционально-технологической интеграции. CALS-технологии в информационной документной интеграции. Особая роль в концепция CIM интегрированной компьютерной системы управления (ИКСУ). Элементный состав ИКСУ. Задачи ИКСУ в управлении автоматизированными производствами: Задачи автоматизации проектирования и подготовки производства (CAD/CAM); задачи уровня управления производственным процессом в соответствии с рекомендациями стандартов MES/S95; задачи уровня управления технологическим процессом АСУ ТП (DSC, SCADA). Технология создания систем управления технологическими процессами с помощью SCADA – систем. Возможности системы TRACE MODE. Технология работы в TRACE MODE. Меню и панель инструментов TRACE MODE

Тема 2. Технология создания систем управления технологическими процессами с помощью SCADA – систем

Знание особенностей СУБД, принципов организации данных, архитектуры распределенных баз данных, интеллектуальных информационных систем принятия управленческих решений. Форма и группы входных данных для проектируемого автоматизированного производства. Настройка каналов управления. Журнализация и архивирование данных. Изучение технологии разработки каналов в TRACE MODE. Общие сведения о каналах в TRACE MODE. Процедуры. Подтип канала. Атрибуты каналов.

Тема 3. Программные средства АСУ, поддерживающих профиль архитектуры ИКСУ

Анализ информационного взаимодействия подсистем ИКСУ. Базовые принципы стандарта ISA-88 для автоматизации технологических процессов. MES-системы интеграции между АСУ пред-приятия и АСУ ТП (стандарт автоматизации ISA-95). SCADA системы. PLM системы. Разработка структурной схемы ИКСУ. Разработка функциональной схемы автоматизации. Алгоритмическое обеспечение управления обслуживанием оборудования технологического процесса. Разработка информационного обеспечения. Разработка экранных форм ИКСУ. Выбор интеграционной платформы САПР и АСУ

Тема 4. Изучение основ программирования на языках Техно ST и Техно FBD в TRACE MODE

Архитектура и особенности синтеза управлений технологическими процессами на уровнях дискретизации. Общие сведения о языках программирования, используемых в TRACE MODE. Общие сведения о языке Техно ST. Общие сведения о языке Техно FBD. Разработка архитектуры ИКСУ подбор аппаратных средств. Выбор контроллерных средств реализации ИКСУ, выбор датчиков и исполнительных механизмов, выбор (обоснование) алгоритмов управления АСУ ТП. Разработка программного обеспечения для программируемых логических контроллеров. Выбор электроприводных средств АСУ. Основы подключения программируемых логических контроллеров в TRACE MODE. Общие сведения о программируемых логических контроллерах

Тема 5. Разработка АСУ ТП

Постановка задачи. 1. Задачи реализуемые на этапе функционального анализа проектируемой ИКСУ ГАП: системный анализ, заключающийся в формировании целей построения ИКСУ ГАП, концептуальной структуры (решение задач виртуального уровня для неограниченных виртуальных ресурсов системы), в описании действующих на систему факторов; выявление объемов контроля и управления; выявление состава пользователей и их обобщенных функций; выявление требований к интерфейсам пользователей; выявление потоков данных в системе управления; разработка иерархической структуры функций компонентов процесса в объекте деятельности. 2. Разработка технического задания (ТЗ). 3. Разработка архитектуры ИКСУ подбор аппаратных, программных и информационных средств. 4. Эскизно-техническое проектирование ИКСУ ГАП, выбор методов и алгоритмов реализации процессов управления функционированием ГАП в целом. Анализ компоновки ГПС, выявление функциональных элементов и организация информационных связей. Инструментальные средства систем и средств управления. Концептуальные операции по наполнению общей базы данных об изделии в АСКТПП

2.2. Методические рекомендации по организации аудиторных занятий

Прикладная часть дисциплины реализуется на практических занятиях, ведущей дидактической целью которых является формирование профессиональных умений - выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности, решать задачи и др., позволяют привить практические навыки самостоятельной работы с учебной, методической и научной литературой (в процессе подготовки к занятию), получить опыт публичных выступлений.

На занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе выполнения курсовой работы, прохождения производственной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

Для выполнения занятий имеются методические указания для студентов оформленные отдельными брошюрами.

На первом практическом занятии преподаватель обязан представить студентам всю информацию по организации изучения дисциплины. Для оптимизации временных затрат по информированию студентов преподавателю рекомендуется разработать технологическую карту работы студента и преподавателя, включающую:

- наименование раздела и темы лекционного курса с указанием формы контроля (итоговой аттестации), даты проведения и присваиваемых баллов по каждой контрольной процедуре;
- наименование и количество практических занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов по рассматриваемым темам.
- практические работы, проводимые в интерактивной форме с указанием формы контроля, дат проведения и присваиваемых баллов;

- содержание СРС (перечень тем лекций и выполненного объема работ к лабораторно-практическим занятиям; даты проведения и присваиваемых баллов).

Рекомендуемая форма представлена в приложении к методическим рекомендациям.

Содержание и методика проведения работ, деятельность обучающихся в процессе выполнения заданий приведены в соответствующих методических указаниях (ссылка на рекомендуемые УММ приведена в табл. 4 рабочей программы).

Уровень освоения практической части оценивается в процессе защиты отчётов по выполненным работам в рамках раздела. Баллы присваиваются только при полной сдаче работ по разделу с учётом соблюдения студентами сроков и требований к содержанию в соответствии со шкалой скидки баллов.

2.3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине включает:

- подготовка к лекционным занятиям (изучение отдельных вопросов по рекомендуемой литературе, конспектирование литературных источников, проработка материалов лекций);

- подготовка к практическим занятиям (выполнение домашних заданий, подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление выполненных работ).

Уровень компетенций, сформированных в результате выполнения работ, осваиваемых самостоятельно, оценивается в процессе их защиты в соответствии с балльно-рейтинговой системой.