

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

УО ГГТУ им. П.О.Сухого

 О.Д.Асенчик

07.12. 2016г.

Регистрационный № УД-24-31уч.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ
И СИСТЕМАМИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:
1-36 01 03 «Технологическое оборудование
машиностроительного производства»

2016 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта РБ «ОСВО 1-36 01 03-2013 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» и учебных планов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»
I 36-1-23уч. от 17.09.2013, I 36-1-12уч. от 12.02.2014.

СОСТАВИТЕЛЬ :

А.П. Лепший, доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.А.Кафанов, главный инженер ОАО «Гомельский завод станочных узлов»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 3 от 3.11.16г.);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» (протокол № 3 от 14.11.16 г.); *УД-МП-217/42*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 06.12.16г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Автоматическое управление процессами и системами» составлена на основании образовательного стандарта РБ «ОСВО 1-36 01 03 - 2013. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» и учебных планов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» I 36-1-23уч. от 17.09.2013, I 36-1-12уч. от 12.02.2014.

Цель преподавания дисциплины состоит в изучении студентами современных систем управления станками и станочными комплексами, методики их выбора и расчёта, освоении теоретических основ и практических навыков управления современным производством, приобретении комплекса специальных знаний и умений, необходимых для организации высокоэффективных автоматизированных процессов в станкостроении.

Дисциплина призвана сформировать у студентов системный подход анализа многообразия управления станочными комплексами и решению актуальных задач управления автоматизированным производственным процессом.

Основной задачей изучения дисциплины является приобретение знаний и практических навыков по разработке, наладке и эксплуатации систем управления станками и станочными комплексами, изучение общих закономерностей и направлений развития современного автоматизированного производства; основ автоматического управления производственным процессом; освоение методов управления производственными системами с применениями современных технологических средств автоматизации и управляющей вычислительной техники.

Требования к освоению учебной дисциплины

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Требования к социально-личностным компетенциям

Специалист должен:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- владеть навыками здоровьесбережения;

- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста
Специалист должен быть способен:

Проектно-конструкторская деятельность

- формулировать цели проекта при заданных критериях и ограничениях;
- разрабатывать проекты технологического оборудования с учетом требований к конструкторским, эстетическим, эксплуатационным и экономическим параметрам;
- выполнять расчеты проектируемых изделий;

Производственно технологическая деятельность

- в составе группы специалистов разрабатывать системы автоматического управления технологическим оборудованием, средств автоматизации машиностроительного производства.
- выбирать и эффективно использовать действующие системы автоматического управления для реализации производственных процессов;
- организовывать и осуществлять производственный контроль технологических процессов и качества готовой продукции;
- организовывать и осуществлять стандартизацию и сертификацию объектов технологического оборудования, технологических процессов и оснастки;
- выполнять подготовку производства технологического оборудования, режущих инструментов, технологической оснастки и управлять процессом их изготовления;

Эксплуатационная деятельность

- осваивать новое технологическое оборудование, производить его монтаж, наладку, испытания;
- организовать эксплуатацию и ремонт технологического оборудования, систему автоматического управления;
- выполнять диагностику состояния технологического оборудования и технологических процессов.

Научно-исследовательская деятельность

- проводить патентные исследования и прогнозировать развитие технических объектов с целью оптимизации показателей технического уровня проектируемых изделий;
- создавать математические и физические модели описания процессов управления оборудованием;
- планировать и проводить эксперименты, используя методы математической обработки результатов;
- выполнять исследования процессов и систем управления обработкой деталей на металлорежущем оборудовании.

Инновационная деятельность

- осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективным направлениям развития систем автоматического управления технологическим оборудованием;

- определять цели инноваций и способы их достижения;

В процессе изучения дисциплины «Автоматическое управление процессами и системами» исходя из требований квалификационной характеристики, студент должен

знать:

- принципы работы и устройство систем управления разных типов

- основные принципы и методики расчета различных типов механизмов управления;

– общие принципы управления производственным процессом;

– главные направления автоматизации производства;

– методы описания процессов в системах автоматического управления;

– способы управления технологическими процессами и современные автоматизированные системы управления;

уметь:

– производить выбор систем автоматического управления по их критериальным характеристикам и технических средств сбора и регистрации информации;

- проектировать системы и механизмы управления станком и станочным комплексом, обеспечивающие необходимые его показатели;

– описывать процессы, составлять модель системы и разрабатывать управляющие программы.

владеть:

- методами проектирования различных типов механизмов управления с учетом их назначения и особенностей конструкции станка;

- навыками настройки и управления станком в производственных условиях;

- методикой оптимизации систем управления производственными процессами;

- методами исследования производственного процесса и систем и анализа результатов;

- методиками повышения эффективности управления процессами и системами в машиностроении.

Дисциплина «Автоматическое управление процессами и системами» связана с дисциплинами:

- информатика и математика;

- технология машиностроения;

- технологическое оборудование;

- станки с числовым программным управлением и промышленные роботы

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Автоматическое управление процессами и системами» в соответствии с учебным планом по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» - 248 часов

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах – 6.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Виды занятий, курсы, семестры и формы текущей аттестации	Форма получения высшего образования
	Дневная
Курс	4, 5
Семестр	8, 9
Лекции (час)	68 (8сем.-34час. 9сем-34час)
Практические занятия (час)	17 (9семестр)
Лабораторные занятия (час)	51 (8сем-17час, 9сем-34час)
Всего аудиторных часов	136
Форма текущей аттестации	
Зачет, семестр	8
Экзамен, семестр	9
Курсовая работа, семестр	9

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Тема 1. Основные сведения о системах управления

Понятия, классификация и выбор системы управления. Достоинства и недостатки. Требования, предъявляемые к механизмам управления. Механизмы включения и выключения кинематических цепей. Механизмы перемещения подвижных элементов кинематических цепей. Приводы механизмов переключения.

Тема 2. Механизмы ручного управления

Разновидности ручных механизмов управления. Их достоинства и недостатки. Общие и эргономические требования к ручным механизмам управления. Устройство и элементы механизмов ручного управления. Последовательность проектирования и кинематический расчет механизмов ручного управления. Силовой расчет механизмов ручного управления.

Тема 3. Механизмы ручного централизованного последовательного и выборочного управления

Особенности конструкции механизмов централизованного последовательного управления (однорукояточных механизмов). Проектирование однорукояточных механизмов управления. Конструктивные особенности механизмов селективного управления. Конструктивные особенности механизмов преселективного управления. Проектирование дискового селективного механизма с двумя сходящимися дисками.

Тема 4. Блокировочные устройства механизмов управления. Дистанционное управление.

Назначение и конструкции блокировочных устройств. Системы дистанционного управления. Командоаппарат управления переключением скоростей и подач.

Тема 5. Общая характеристика и структура систем автоматического управления (САУ)

Основные понятия и определения САУ. Виды структур и классификация САУ. Управление обработкой на станке как процесс передачи и преобразования информации в системе чертеж-деталь. Классификация систем автоматического управления. Основные принципы автоматического управления.

Тема 6. Функциональные устройства и логические основы автоматики
Классификация и общие характеристики элементов автоматики. Краткие сведения из теории алгебры логики. Построение логических функций.

Тема 7. Системы управления с распределительным валом (СУ с РВ)

Принцип работы, особенности и классификация СУ с РВ. Структурные свойства кулачкового механизма. Конструкции кулачковых механизмов.

Регулируемые кулачковые механизмы. Последовательность проектирования система управления с РВ и расчет основных характеристик кулачка. Расчет сил, действующих на кулачковый механизм. Разработка цикла работы автомата и построение циклограмм.

Тема 8. Системы циклового программного управления (ЦПУ).
Общие сведения о ЦПУ станками. Программирование команд. Конструкции командоаппаратов.

Тема 9. Следящие системы автоматического управления.
Устройство и характеристика следящих САУ. Классификация и принцип работы следящих копировальных САУ. Особенности проектирования следящих систем.

Тема 10. Системы управления приводами исполнительных устройств и электроавтоматикой в процессах механообработки и сборки.
Системы управления электроприводами. Способы управления шаговыми двигателями. Системы управления пневматическими и гидравлическими приводами. Системы стабилизации основных параметров в процессах механообработки.

Тема 11. Применение многофункциональных элементов и универсальных логических модулей.
Программируемые контроллеры. Микропроцессорное управление. Системы управления на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК).

9 семестр

Тема 12. Структуры и функции систем числового программного управления (СЧПУ).
Основные принципы ЧПУ станками и классификация СЧПУ. Функциональные особенности моделей УЧПУ разных поколений. Структура комплекса «Станок с ЧПУ» и характеристика его устройств (аппаратная СЧПУ класса NC).

Тема 13. Преобразование программной информации.
Этапы преобразования программной информации. Интерполяторы и методы интерполяции. Измерение перемещений в оборудовании с программным управлением и датчики положения.

Тема 14. Контурные и позиционные СЧПУ.
Счетно-импульсные позиционные и контурные СЧПУ. Настройка позиционных приводов при отработке заданных перемещений. Взаимосвязанное управление при обработке сложных траекторий. Особенности ЧПУ многоопе-

рациональными станками типа «Обрабатывающий центр». Системы управления поиском и доставкой инструмента в шпиндель станка.

Тема 15. Программирование обработки на станках с ЧПУ

Кодирование и контроль информации в международный двоично-десятичный коде ISO-7bit. Подготовка управляющих программ для систем ЧПУ. Языки систем автоматизированной подготовки программ.

Тема 16. Системы адаптивного управления (САДУ)

Качество обработки, как регулируемый параметр технологического процесса. Функциональные принципы построения САДУ металлообработкой. Выбор источников информации о ходе выполнения технологических процессов.

Тема 17. Управление точностью обработки в САДУ.

Управление точностью начальной установки деталей. Управление статической настройкой технологической системы. Управление динамической настройкой технологической системы. Управление другими факторами технологического процесса для повышения точности и производительности обработки.

Тема 18. Технические средства в САДУ.

Технические средства сбора и регистрации информации. Усилительно-преобразовательные устройства

Тема 19. Системы управления промышленными роботами (ПР) и роботизированными-технологическими комплексами (РТК)

Структура и классификация систем управления ПР. Цикловые системы управления, устройства позиционного и контурного управления. Микропроцессорные системы управления универсальным промышленным роботом. Программирование промышленных роботов. Языки управления РТК и электроавтоматикой.

Тема 20. Организация и управление гибкими производственными системами (ГПС)

Состав и функциональное назначение оборудования ГПС. Структурное построение и объекты управления в ГПС. Аппаратные средства идентификации производственного процесса. Организационная и математическая структуры обеспечения управления в ГПС.

Тема 21. Интеллектуальные системы автоматического управления сложными динамическими объектами

Основы организации и принципы построения интеллектуального управления. Управление динамическими объектами на основе технологии эк-

спертных систем, нейросетевых структур и ассоциативной памяти Применение интеллектуальных технологий в задачах управления.

Курсовая работа

Трудоемкость курсовой работы, выраженная в зачетных единицах – 1.

Общее количество часов, отводимое на курсовую работу, в соответствии с учебным планом специальности «Технологическое оборудование машиностроительного производства» - 40.

Целью курсовой работы является приобретение навыков самостоятельной работы студента по расчёту систем и механизмов управления автоматического металлорежущего оборудования на обработку детали или поверхности детали и разработке управляющей программы для станка с ЧПУ. Примерный объем курсовой 40 – 50 листов расчётно-пояснительной записки и 2...2,5 листа формата А1 графической части.

Примерная тема курсовой работы: «Спроектировать систему и механизмы управления поперечными суппортами токарно-револьверного автомата мод. ... и разработать программу управления по обработке детали на станке с ЧПУ мод. ...».

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основные сведения о системах управления	4			2			1, 3
2	Механизмы ручного управления	4	4		2			1, 3, 4
3	Механизмы ручного централизованного последовательного и выборочного управления	4	4		4			1, 3, 4
4	Блокировочные устройства механизмов управления. Дистанционное управление	2						1
5	Общая характеристика и структура систем автоматического управления (САУ)	2	3					1, 4
6	Функциональные устройства и логические основы автоматики	2						1
7	Системы управления с распределительным валом (СУ с РВ)	4	6		3			1, 3, 4
8	Системы циклового программного управления (ЦПУ)	2						1
9	Следящие системы автоматического управления.	2						1
10	Системы управления приводами исполнительных устройств и электроавтоматикой в процессах механообработки и сборки	4			2			1, 3
11	Применение много-функциональных элементов и универсальных логических модулей	4						1
12	Структуры и функции систем числового программного управления (СЧПУ)	4						2
13	Преобразование программной информации	4						2

14	Контурные и позиционные СЧПУ	4						2
15	Программирование обработки на станках с ЧПУ	4			32			2, 3
16	Системы адаптивного управления (САДУ)	2						
17	Управление точностью обработки в САДУ	4						
18	Технические средства в САДУ	2						
19	Системы управления промышленными роботами (ПР) и роботизированными технологическими комплексами (РТК)	4			6			2, 3
20	Организация и управление гибкими производственными системами (ГПС)	4						2
21	Интеллектуальные системы автоматического управления сложными динамическими объектами	2						2

Примечание:

1- зачет, 2- экзамен, 3- защита лабораторной работы, 4 – защита практической работы

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Теория автоматического управления. Под. ред. Ю.М.Соломенцева.- М.; Высшая школа, 2000.-268с.
2. Технологические основы гибких производственных систем: Учеб. для машиностроит. спец. вузов/ В.А.Медведев, В.П.Вороненко и др.; Под ред. Ю.М.Соломенцева.- 2-е изд., испр. – М.: Высш. Шк., 2000.-255 с..

Дополнительная литература

1. Интеллектуальные системы автоматического управления / Под ред И.М.Макарова, В.М.Лохина – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001.-576 с.
2. Михеев Ю.Е., Сосонкин В.Л. Системы автоматического управления станками. – М.: Машиностроение, 1978.-400с.
3. Программирование для автоматизированного оборудования: Учебник для средн. Проф. Учебных заведений / П.П.Серебrenицкий, А.Г.Схиртладзе; Под ред. Ю.М.Соломенцева.-М.: Высш. Шк. 2003.-592 с.
4. Ратмиров В.А. Управление станками гибких производственных систем. – М.: Машиностроение, 1987.-271с.
5. Сосонкин В.Л. Микропроцессорные системы ЧПУ станками. – М.: Машиностроение, 1985.-288с.
6. Сосонкин В.Л. Программное управление технологическим оборудованием. – М.: Машиностроение, 1991.-510с.
7. Управление системами и процессами машиностроения: Учебное пособие / Ю.В.Псигин.-Ульяновск: УлГТУ. 2003. – 76 с.

Электронный учебно-методический комплекс

1. Михайлов М.И., Кириленко В.П., Лепший А.П. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Системы управления технологическим оборудованием» для студентов специальности 1-36 01 03с «Технологическое оборудование машиностроительного производства» дневной и заочной форм обучения. – Гомель: УО ГГТУ им. П.О. Сухого, 2013 г. – Режим доступа: elib.gstu.by.

2. Лепший А.П. Автоматическое управление процессами и системами: Электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» / А.П.Лепший, Д.В.Никитенко, кафедра «Металлорежущие станки и инструменты». - Гомель: УО ГГТУ им. П.О. Сухого, 2016 г. – Режим доступа: elib.gstu.by.

Список литературы сверен АМ (Лепшева И.В.)

Средства диагностики, процедур оценки уровня знаний

Для диагностики компетентности результатов учебной деятельности применяться следующие формы контроля:

1. устная форма в виде собеседования на лабораторных занятиях;

2. письменная форма в виде письменных отчетов по лабораторным и практическим занятиям;
3. устно-письменная форма в виде контрольных модулей;
4. устно-письменная форма в виде экзамена.

Перечни используемых средств диагностики результатов учебной деятельности:

- проведение текущих контрольных опросов по изучаемым темам;
- текущая аттестация по успеваемости;
- сдача зачета, экзамена,
- защита курсовой работы.

Перечень методов (технологий) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с лабораторными занятиями, а также с самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- выполнение студентами индивидуальных заданий во время проведения лабораторных и практических занятий;
- проведение обучающего тестового опроса по контрольным вопросам.

Перечень тем лабораторных занятий
дневной формы получения образования

8 семестр

1. Изучение конструкций механизмов управления вспомогательными элементами кинематических цепей – 2 час.
2. Изучение конструкций многорукояточных ручных механизмов управления – 2 час.
3. Изучение конструкций однорычажных систем управления (селективных, преселективных механизмов) – 4 час.
4. Изучение гидрофицированных механизмов управления плоскошлифовального станка – 2 час.
5. Изучение конструкции системы управления с распределительным валом токарного автомата – 3 час
6. Основы программирования обработки деталей на станках с ЧПУ – 4 час.

9 семестр

1. Разработка управляющей программы и наладка токарного станка с ЧПУ – 6 час.
2. Разработка управляющей программы и наладка фрезерного станка с ЧПУ – 8 час.
3. Программирование перемещений и технологических функций сверлильно-расточного станка 21104ПМФ4 – 8 час.
4. Программирование перемещений и технологических функций токарно-винторезного станка 16К20Г1 – 6 час.
5. Изучение особенностей циклового управления роботов РФ-204М, Ритм-05 – 6 час.

Перечень тем практических занятий дневной формы получения образования

9 семестр

1. Расчёт конструкции ручных систем управления – 4 час.
2. Расчёт конструкции однорычажных систем управления (селективных, преселективных механизмов) – 4 час.
3. Расчёт конструкции системы управления с распределительным валом токарного автомата – 6 час
4. Расчёт конструкции копировальной системы управления – 3 час.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний студента в баллах по десятибальной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибальной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-ПО).

Перечень контрольных вопросов к зачету
(8 семестр)

1. Основные функции систем управления станками.
2. Требования предъявляемые к системам управления станками.
3. Классификация систем управления станками.
4. Классификация ручных механизмов управления станками.
5. Эргономические показатели расположения органов управления станками.
6. Механизмы изменения чисел оборотов применяемые в приводах станков.
7. Механизмы связи кинематических цепей и их управляемые элементы.
8. Особенности кинематического расчёта рычажных механизмов управления с переводным камнем.
9. Особенности кинематического расчёта рычажных механизмов управления с переводными вилками.
10. Применяемые приводы механизмов переключения чисел скоростей и подач в МРС.
11. Определение усилий в механизмах переключения скоростей и подач МРС.
12. Классификация однорукояточных ручных механизмов переключения скоростей и подач МРС и их конструктивные особенности.
13. Конструктивные особенности ручных однорукояточных механизмов управления с цилиндрическими кулачками, их достоинства и недостатки.
14. Конструктивные особенности ручных однорукояточных механизмов управления с дисковыми кулачками, их достоинства и недостатки.
15. Конструктивные особенности, классификация, достоинства и недостатки селективных механизмов переключения чисел скоростей и подач МРС.
16. Особенности расчёта селективных механизмов переключения скоростей и подач МРС.
17. Гидрофицированные механизмы переключения чисел скоростей и подач МРС.
18. Варианты исполнения систем автоматического управления станочным оборудованием, общие понятия и определения.
19. Классификация систем автоматического управления.
20. Основные принципы автоматического управления: по возмущению, отклонению, комбинированного управления.
21. Алгебра логики. Законы и теоремы алгебры логики.
22. Построение и описание логических функций.
23. Аналоговые системы замкнутого типа: путевая, временная, цикловая.
24. Копировальные системы прямого действия (механические СУ без усилителей мощности).
25. Классификация систем управления с распределительным валом, их отличительные особенности и назначение.
26. Система управления с распределительным валом «I», «II» и «III» групп, их особенности и назначение.
27. Особенности проектирования систем управления с распределительным валом.
28. Особенности расчёта кулачковых механизмов с дисковыми кулачками.

29. Особенности расчёта кулачковых механизмов с цилиндрическими кулачками.
30. Системы циклового программного управления. Применение, структурная схема, принцип работы.
31. Функциональный состав и программирование цикловых систем программного управления
32. Следящие системы автоматического управления. Устройство. принцип работы и особенности формообразования.
33. Основные элементы следящих копировальных систем, особенности проектирования.
34. Общая характеристика систем управления электроприводов.
35. Системы управления скоростью электроприводов постоянного тока.
36. Системы управления скоростью электроприводов переменного тока.
37. Системы управления положением электроприводов.
38. Цифровые системы управления скоростью и положением электропривода.
39. Шаговые двигатели. Устройство, режимы работы, схемы и способы управления.
40. Системы управления пневматическими приводами.
41. Системы управления гидравлическими приводами.
42. Системы стабилизации основным параметров в процессах механообработки: скорости, температуры и силы резания, крутящего момента и мощности резания, упругих деформаций.
43. Программируемые контроллеры. Назначение, функциональная схема, панель управления.
44. Структуры микропроцессорного управления.
45. Аппаратная основа микропроцессорных устройств.
46. Системное математическое обеспечение микропроцессорного управления.
47. Структура и состав программируемого логического контроллера (ПЛК), языки программирования.
48. Модификация и технические характеристики серийных ПЛК.
49. Выбор и особенности проектирования систем управления на базе ПЛК.

Перечень контрольных вопросов к экзамену
(9 семестр)

1. Основные принципы построения систем ЧПУ.
2. Классификация систем ЧПУ.
3. Структуры устройств ЧПУ.
4. Структура комплекса «Станок с ЧПУ» и характеристика его устройств (аппаратная СЧПУ класса NC).
5. Линейная интерполяция по методу оценочной функции.
6. Круговая интерполяция по методу оценочной функции
7. Интерполяторы на цифровых дифференциальных анализаторах.
8. Аналоговые датчики перемещений в оборудовании с ЧПУ.
9. Цифровые датчики перемещений в оборудовании с ЧПУ.
10. Контурные системы ЧПУ оборудованием.
11. Позиционные системы ЧПУ оборудованием.
12. Настройка позиционных приводов x перемещений.
13. Взаимосвязанное управление при обработке сложных траекторий.
14. Особенности ЧПУ многооперационными станками типа «Обработывающий центр».
15. Системы управления поиском и доставкой инструмента в шпиндель станка.
16. Международный двоично-десятичный код ISO-7bit. Кодирование и контроль информации в коде ISO-7bit.
17. Методы подготовки управляющих программ для систем ЧПУ.
18. Основные этапы ручной подготовки управляющей программы.
19. Структура кадра. Последовательность записи управляющей программы.
20. Основные функции управляющей программы.
21. Разработка карты наладки станка с ЧПУ при программировании обработки заготовки.
22. Особенности автоматизированной подготовки управляющих программ.
23. Слова входного языка автоматизированного программирования.
24. Языки системы автоматизированного программирования.
25. Функциональные принципы построения систем адаптивного управления.
26. Основные параметры, характеризующие состояние технологической системы. Выбор источников информации о ходе выполнения технологических процессов.
27. Измерение составляющих сил резания и управление ими.
28. Управление точностью начальной установки деталей по схеме САДУ силовым замыканием.
29. Управление точностью начальной установки корпусных деталей на специальные установочные пальцы.
30. Управление точностью начальной установки деталей в шпинделе станка.
31. Управление статической настройкой технологической системы на примере системы автоматической настройки расточных оправок.
32. Устройство и принцип работы оправки с системой автоматического регулирования вылета реза.

33. Способы управления динамической настройкой технологической системы. Управление упругими перемещениями технологической системы путем изменения подачи.
34. Управление динамической настройкой технологической системы путем устранения вибраций.
35. Управление шероховатостью обрабатываемой поверхности детали.
36. Управление состоянием поверхностного слоя.
37. Управление температурными деформациями технологической системы.
38. Измерение (контроль) мощности, потребляемой технологической системой при использовании датчика ЭДС Холла.
39. Измерение подводимой мощности у трехфазных асинхронных двигателей по схеме трех трансформаторов.
40. Контроль контакта инструмента с обрабатываемой заготовкой.
41. Измерение (контроль) упругих перемещений.
42. Измерение (контроль) крутящего момента
43. Измерение (контроль) температуры в зоне обработки.
44. Структура и классификация систем управления промышленным роботом (ПР).
45. Цикловые системы управления ПР.
46. Устройства позиционного и контурного управления ПР.
47. Микропроцессорные системы управления универсальным ПР.
48. Программирование ПР методом обучения.
49. Аналитическое программирование ПР.
50. Языки программирования ПР.
51. Языки управления роботизированными технологическими комплексами и электроавтоматикой.
52. Состав и функциональное назначение оборудования гибких производственных систем (ГПС).
53. Структурное построение и объекты управления ГПС.
54. Аппаратные средства идентификации производственного процесса ГПС. Примеры применения.
55. Контрольно-измерительная система ГПС. Назначение и основные функции.
56. Контроль стойкости, состояния и поломок инструмента.
57. Назначение, устройство и принцип работы измерительных головок (головок касания) для реализации контрольно-измерительных функций заготовок и инструмента.
58. Мониторы контроля и диагностирования инструмента в ГПС. Назначение, использование монитора на базе контроллера.
59. Структура управления и прикладное математическое обеспечение ГПС.
60. Основы организации и принципы построения интеллектуального управления.
61. Управление динамическими объектами на основе технологии экспертных систем.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Конструирование и расчет технологического оборудования	МРСИ	<i>[Handwritten signature]</i>	
Проектирование технологических систем	МРСИ	<i>[Handwritten signature]</i>	

Библиотека ГГТУ ИМ. П. А. Флоренского