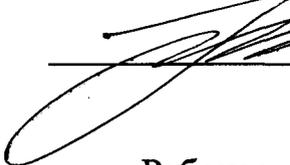


Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1000, и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.05, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

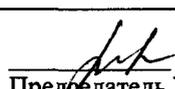
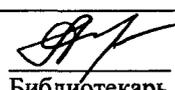
Рабочую программу дисциплины (модуля) разработал:

к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения и приборостроения


Иевлев В.О.

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры ТМиП, протокол № 2 от 01.09.2017г.

Заведующий кафедрой ТМиП, к.т.н., доцент  Г.С. Горшенин

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	кафедра ТМиП	01.09.2017	2	 зав. кафедрой ТМиП Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	2	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины «Управление системами и процессами в машиностроении» у будущих бакалавров является усвоение концептуальных принципов программного управления системами и процессами в машиностроительном производстве.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

- усвоение представлений о структуре и содержании задач программного управления системами в машиностроительном производстве, архитектурных принципах вычислительно-управляющих систем, поддерживающих задачи управления;

- формирование знаний по анализу и формализация задач программного управления системами и процессами в машиностроительном производстве;

- привитие навыков по разработке алгоритмов функционирования и анализу работы систем управления.

- расширение, углубление и закрепление теоретических знаний и сочетание теории с практикой достигается при выполнении практических занятий в учебных аудиториях кафедры, а также в период производственной практики.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Управление системами и процессами в машиностроении» входит в состав вариативной части (дисциплины по выбору) Блока 1 Дисциплины (модули).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

Компетенция: ПК-4

Предшествующие дисциплины:

Дисциплины, изучаемые одновременно: Теория автоматического управления; Основы физико-технических методов обработки; Электрофизические и электрохимические методы обработки.

Последующие дисциплины: Проектирование машиностроительных производств; Автоматизация производственных процессов в машиностроении; Автоматизация технологической подготовки производства; Диагностика и обеспечение безопасности технологических процессов и оборудования; Технологическая оснастка; Технологическая сборочная оснастка; Обработка на станках с числовым программным управлением; Технологическая наладка станков с числовым программным управлением; Формообразующий инструмент; Производство и проектирование металлорежущих инструментов; Металлообрабатывающие станки; Эффективная эксплуатация станков; Производственная технологическая практика; Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Компетенция: ПК-5

Предшествующие дисциплины: Метрология, стандартизация и сертификация.

Дисциплины, изучаемые одновременно: Детали машин; Нормирование точности в машиностроении; Допуски и посадки в машиностроении.

Последующие дисциплины: Экономика; Технология машиностроения; Проектирование машиностроительных производств; Экономика машиностроительного производства; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Компетенция: ПК-18

Предшествующие дисциплины: Метрология, стандартизация и сертификация

Дисциплины, изучаемые одновременно: Теория автоматического управления; Основы управления технологическими системами

Последующие дисциплины: Диагностика и обеспечение безопасности технологических процессов и оборудования; Метрологическое обеспечение машиностроительных производств; Преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	5	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	3	108	3	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)	1	36	1	36
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	0,5	18	0,5	18
Практические занятия				
Самостоятельная работа студента	2	72	2	72
Проработка учебного материала	2	72	2	72
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа				
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>				
Промежуточная аттестация:	зачет			

Таблица 1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	7	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	3	108	3	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)	0,56	20	0,56	20
Лекции	0,33	12	0,33	12
Лабораторные работы	0,22	8	0,22	8
Практические занятия				
Самостоятельная работа студента	2,33	84	2,33	84
Проработка учебного материала	2,33	84	2,33	84
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа				
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	0,11	4	0,11	4
Промежуточная аттестация:	зачет			

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося,	Уровни освоения составляющих компетенций
---------------------------	--

формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-4 – способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа			
Знание (ПК-4З) - структуры и способов программирования микроконтроллеров и организации их памяти и основных команд	Знание типовых структур микроконтроллеров и способов организации их памяти	Знание типовых структур микроконтроллеров и способов организации их памяти и некоторых команд	Знание возможных структур микроконтроллеров, способов организации их памяти, основных команд и этапов подготовки исполняемых программ
Умение (ПК-4У) - выбирать возможную структуру микроконтроллера и пользоваться всеми командами для его программирования	Умение выбирать типовую структуру микроконтроллера и пользоваться некоторыми командами	Умение выбирать возможную структуру микроконтроллера и пользоваться основными командами	Умение выбирать возможную структуру микроконтроллера и пользоваться всеми командами для его программирования
Владение (ПК-4В) - навыками выбора возможной структуры микроконтроллера и пользования всеми командами для его программирования	Владение навыками выбора типовой структуры микроконтроллера и пользования некоторыми командами	Владение навыками выбора возможной структуры микроконтроллера и пользования основными командами	Владение навыками выбора возможной структуры микроконтроллера и пользования всеми командами для его программирования
ПК-5 - способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ			
Знание (ПК-5З) - структуры и видов диалога в терминальной задаче УЧПУ	Знание структуры и видов диалога и клавиатур	Знание структуры и видов диалога и клавиатур, деления экрана и глав	Знание структуры и видов диалога и клавиатур, деления экрана и глав, панели оператора
Умение (ПК-5У) -строить диалог оператора с УЧПУ и составлять УП на базе диалога автоматизированного проектирования	Умение строить простейший диалог оператора с УЧПУ	Умение строить диалог оператора с УЧПУ и составлять УП с помощью цикловых систем автоматизированного проектирования	Умение строить диалог оператора с УЧПУ и составлять УП с помощью цикловых и инструментальных систем автоматизированного проектирования
Владение (ПК-5В) -навыками построения диалога оператора с УЧПУ и составления УП на базе диалога автоматизированного проектирования	Владеть навыками построения простейшего диалога оператора с УЧПУ	Владеть навыками построения диалога оператора с УЧПУ и составлять УП с помощью цикловых систем автоматизированного проектирования	Владеть навыками построения диалога оператора с УЧПУ и составлять УП с помощью цикловых и инструментальных систем автоматизированного проектирования
ПК-18 - способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению			

<p>Знание (ПК-18З) - технологической задачи УЧПУ и методов управления точностью и эффективностью обработки на основе диагностики процесса обработки</p>	<p>Знание основ решения технологической задачи УЧПУ на основе диагностики процесса обработки</p>	<p>Знание основных методов управления точностью и эффективностью обработки на основе диагностики процесса обработки</p>	<p>Знание методов управления точностью и эффективностью обработки на основе диагностики процесса обработки</p>
<p>Умение (ПК-18У) - использовать методы управления точностью обработки и управлением эффективностью обработки на основе диагностики процесса обработки</p>	<p>Умение решать технологическую задачу УЧПУ в общем виде на основе диагностики процесса обработки</p>	<p>Умение использовать основные методы управления точностью и эффективностью обработки на основе диагностики процесса обработки на основе диагностики процесса обработки</p>	<p>Умение использовать методы управления точностью и эффективностью обработки на основе диагностики процесса обработки на основе диагностики процесса обработки</p>
<p>Владение (ПК-18В) - навыками использования методов управления точностью и эффективностью обработки</p>	<p>Владение методами решения в общем виде технологической задачи УЧПУ на основе диагностики процесса обработки</p>	<p>Владение основными методами управления точностью и эффективностью обработки на основе диагностики процесса обработки на основе диагностики процесса обработки</p>	<p>Владение методами управления точностью и эффективностью обработки на основе диагностики процесса обработки на основе диагностики процесса обработки</p>

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий

Очная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общая характеристика задач управления							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Представление о задачах управления системами и процессами в машиностроении	16	2	4		10	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 1.2. Общая характеристика задач числового программного управления	12	2	-		10	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Раздел 2. Содержание и решение задач числового программного управления							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Геометрическая задача числового программного управления	16	2	4		10	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 2.2. Логическая задача числового программного управления	16	2	4		10	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 2.3. Технологическая задача управления.	14	4	-		10	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 2.4. Терминальная задача числового программного управления.	16	4	-		12	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Раздел 3. Микропроцессорные системы управления							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Микропроцессорные системы управления	18	2	6		10	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Зачет						ПК-4, ПК-5, ПК-18	ФОС ПА
ИТОГО:	108	18	18		72		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий

Заочная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общая характеристика задач управления							ФОС ТК-1

Тема 1.1. Представление о задачах управления системами и процессами в машиностроении	13	1	-		12	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 1.2. Общая характеристика задач числового программного управления	13	1	-		12	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Раздел 2. Содержание и решение задач числового программного управления							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Геометрическая задача числового программного управления	18	2	4	-	12	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 2.2. Логическая задача числового программного управления	18	2	4	-	12	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 2.3. Технологическая задача управления.	14	2	-	-	12	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 2.4. Терминальная задача числового программного управления.	14	2	-		12	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Раздел 3. Микропроцессорные системы управления							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Микропроцессорные системы управления	14	2	-		12	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Зачет	4					ПК-4, ПК-5, ПК-18	ФОС ПА
ИТОГО:	108	12	8		84		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-4		
	ПК-4З	ПК-4У	ПК-4В
Раздел 1			
Тема 1.1	+		
Тема 1.2	+	+	
Раздел 2			
Тема 2.1	+	+	+
Тема 2.2	+	+	+
Тема 2.3		+	+
Тема 2.4.			+
Раздел 3			
Тема 3.1			+
	ПК-5		
	ПК-5З	ПК-5У	ПК-5В
Раздел 1			
Тема 1.1	+		
Тема 1.2	+	+	
Раздел 2			
Тема 2.1	+	+	+
Тема 2.2	+	+	+
Тема 2.3		+	+
Тема 2.4.			+
Раздел 3			
Тема 3.1			+
	ПК-18		
	ПК-18З	ПК-18У	ПК-18В
Раздел 1			
Тема 1.1	+		
Тема 1.2	+	+	
Раздел 2			
Тема 2.1	+	+	+
Тема 2.2	+	+	+
Тема 2.3		+	+

Тема 2.4.				+
Раздел 3				
Тема 3.1				+

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Общая характеристика задач управления

Тема 1.1 Представление о задачах управления системами и процессами в машиностроении.

Классификация систем управления. Виды управления: ручное и автоматическое. Аналоговые системы управления: с упорами и концевыми выключателями, с храповым механизмом, с кулачками и распределительными валами, копировальные. Понятие об обратной связи. Цикловое программное управление.

Литература: [1]

Тема 1.2. Общая характеристика задач числового программного управления.

Числовое программное управление (ЧПУ). Обобщенная модель системы ЧПУ: основные понятия и определения. Модель внешних взаимодействий устройства ЧПУ и её задачи: геометрическая, логическая, технологическая и терминальная. Модель внешних взаимодействий системы управления гибким производственным модулем (ГПМ) и её задачи: идентификация, мониторинга, диспетчеризации, терминальная. Модель внешних взаимодействий системы управления гибкой производственной системой (ГПС) и её задачи диспетчеризации, информационная, терминальная, прямого управления.

Литература: [1]

Раздел 2. Содержание и решение задач числового программного управления

Тема 2. 1. Геометрическая задача числового программного управления

Содержание геометрической задачи. Состав и объём информации, перерабатываемой при решении геометрической задачи. Этапы реализации геометрической задачи. Алгоритм работы устройства ЧПУ. Интерполяция и схемы её реализации. Оценочная функция. Обработка по 5 координатам. Структурная схема геометрической задачи в общей конфигурации системы ЧПУ. Кадр управляющей программы.

Литература: [1]

Тема 2. 2. Логическая задача числового программного управления.

Содержание логической задачи. Иерархическая схема структуры вспомогательного технологического обеспечения. Описание алгоритмов операций циклов посредством блок-схем и графов. Задача минимизации времени поиска инструмента функциональный автомат как обобщенная модель решения логической задачи ЧПУ. Общая конфигурация системы управления цикловой автоматной. Информационные слова

Литература: [1]

Тема 2. 3. Технологическая задача числового программного управления.

Содержание технологической задачи. Статическая и динамическая настройки. Структура адаптивной системы предельного управления. Управление эффективностью обработки. Стратегии оптимизации. Структура адаптивной системы оптимального управления.

Литература: [1]

Тема 2.4. Терминальная задача числового программного управления.

Содержание терминальной задачи. Пассивные и активные терминалы. Терминал как отдельный модуль в общей конфигурации устройства ЧПУ и примеры его организации. Формат, глава, страница. Структура диалога. Варианты диалога оператора с устройством ЧПУ: управление процессом и объектом, системная работа, редактирование управляющих программ. Автоматизированное проектирование управляющих программ.

Литература: [1]

Раздел 3. Микропроцессорные системы управления

Тема 3.1. Микропроцессорные системы управления

Обобщённые структурные схемы микропроцессорных устройств ЧПУ. Системная магистраль и циклы обмена. Структура и функции памяти, структура и функции устройств ввода-вывода. Система команд процессора. Особенности архитектуры микроконтроллеров. Задачи

управления, реализации на основе микроконтроллеров. Система команд микроконтроллера. Программирование, подготовка, отладка и выполнение программы микроконтроллера.

Литература: [1]

2.3. Курсовое проектирование

Курсовая работа по дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрена.

Тематика лабораторных занятий

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час)
1.	1.1	Изучение и анализ системы циклового программного управления	4
2.	2.1	Изучение и анализ этапов реализации геометрической задачи управления	4
3.	2.2	Изучение и анализ реализации логической системы управления	4
4.	3.1	Изучение и анализ архитектуры и функционирования микроконтроллера AT-mega 1282	6

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Раздел 1	ФОС ТК-1	Отчет о выполнении лабораторных работ. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1)
2.	Раздел 2	ФОС ТК-2	Отчет о выполнении лабораторных работ. Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2)
3.	Раздел 3	ФОС ТК-3	Отчет о выполнении лабораторных работ. Тест текущего контроля дисциплины по третьему разделу (модулю) (ФОС ТК-3)

Типовые оценочные средства для текущего контроля:

Какне из указанных систем относятся к замкнутым?

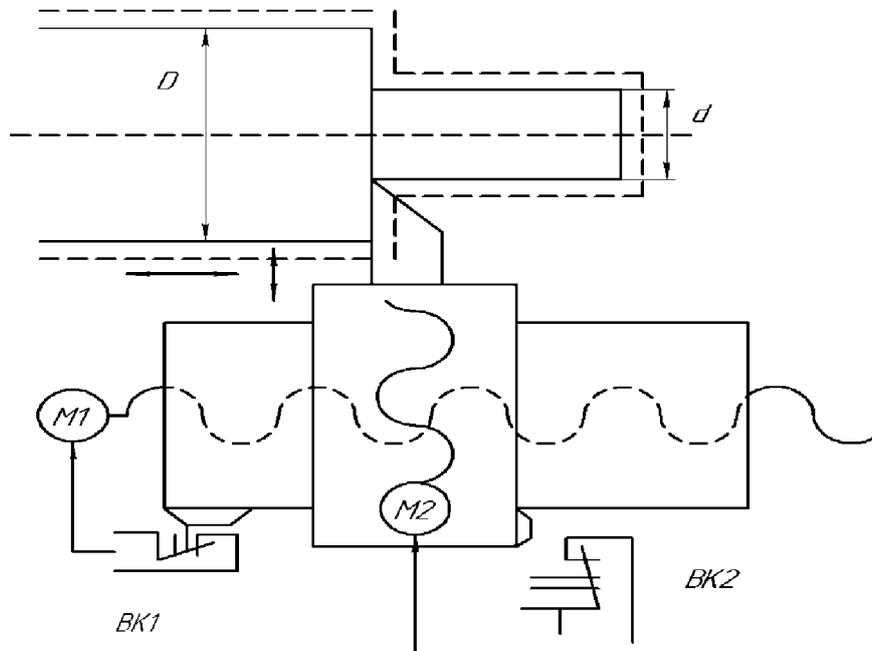
С кулачками и распредвалами

С храповым механизмом

* С упорами и концевыми выключателями

* Копировальные

Какая система изображена на рисунке?



Аналоговая разомкнутая

* Аналоговая замкнутая

Система ЦПУ

Система с ручным управлением

УЧПУ

Чем управляется система на рисунке внизу?

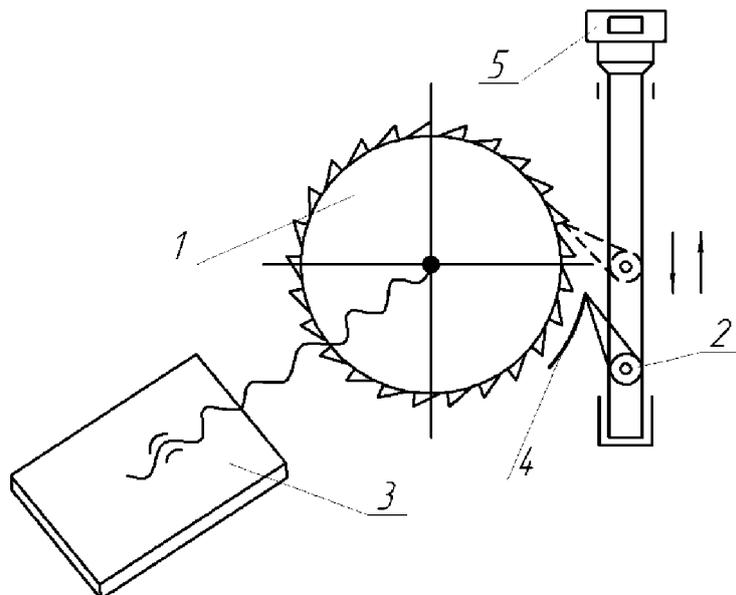
Кулачком

Копиром

Упорами

* Храповым колесом и электромагнитом

Собачкой



Вопросы по самостоятельной работе:

- 1.Классификация систем ЧПУ
- 2.Задачи управления устройством ЧПУ
- 3.Задачи управления гибким производственным модулем

4. Задачи управления гибкой производственной системой
5. Задача диспетчеризации
6. Информационная задача
7. Задача прямого управления
8. Задача мониторинга
9. Задача идентификации

3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Первый этап: типовые тестовые задания

Что выбирают при создании УП в качестве движения формообразования?

Совместное перемещение инструмента и детали

Движение детали

* Движение инструмента

Движение по замкнутому контуру

Элементарное перемещение

Что обеспечивает принцип относительности движения?

Повышение качества УП

Снижение объема программы

Повышение эффективности обработки

Повышение точности обработки

* Упрощение программирования

Второй этап: вопросы к комплексному заданию –

Теоретические навыки:

1. Сущность логической задачи
2. Задача минимизации времени поиска инструмента
3. Традиционное описание цикла автоматики
4. Описание цикла автоматики с помощью теории графов
5. Структура компонентов реализации логической задачи управления
6. Обобщенная модель логической задачи управления
7. Сущность технологической задачи
8. Виды погрешностей и таблицы коррекции
9. Статическая и динамическая настройки

и т.д.

Практические навыки: решение задачи из билета

Примеры типовых задач:

1. По алгоритму, блок-схема которого приведена на рис.1., следует определить направление вращения инструментального магазина инструментов. Студент вычерчивает схем инструментального магазина с 24 позициями. Исходные данные для расчета $D=15$; $Z=4$.
2. По исходным данным построить траектории движения инструмента при следующих методах выдачи координат: движение на постоянной несущей частоте и с помощью метода ведущей координаты (рис.2). Исходные данные для расчета и построения: $\Delta X=9$; $\Delta Y=7$.

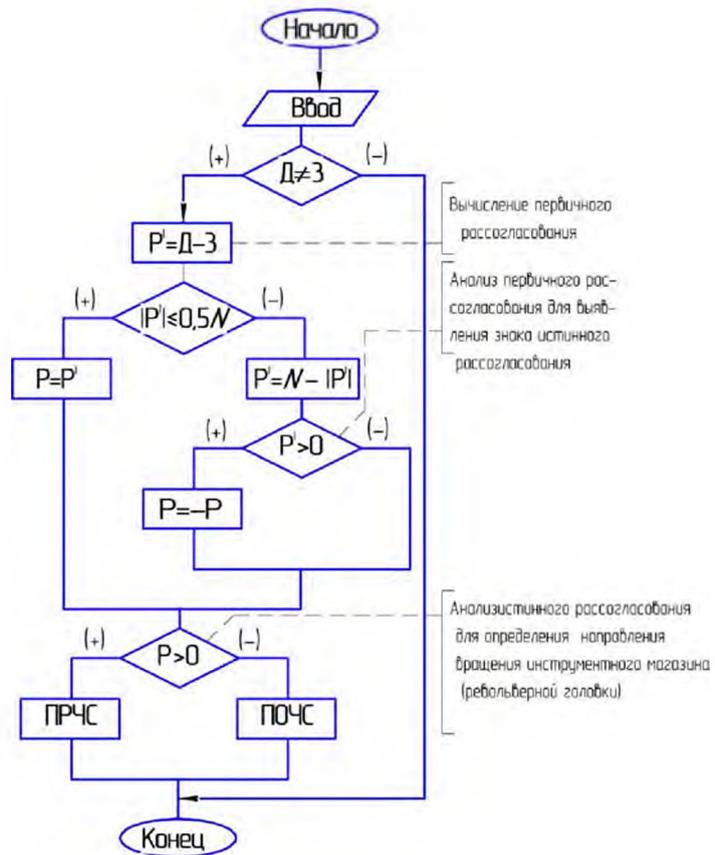


Рис. 1.

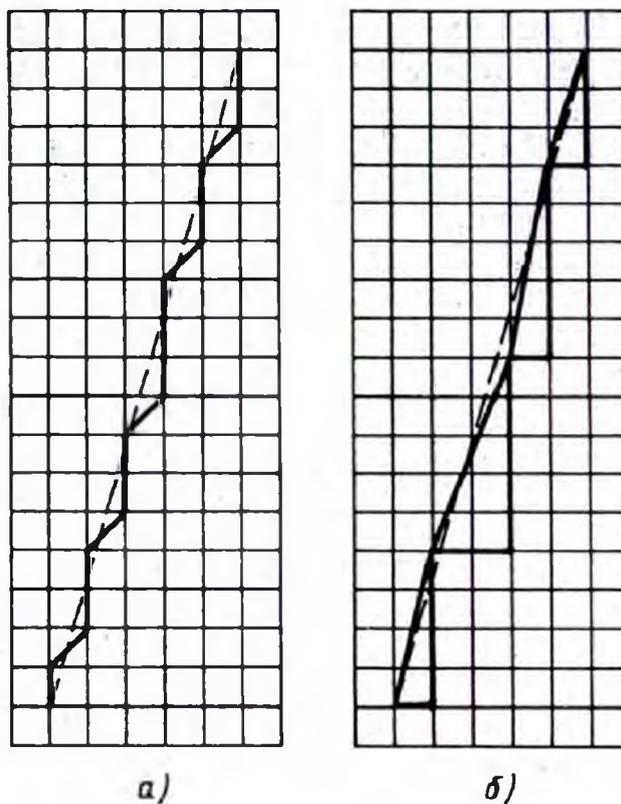


Рис. 2.

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение зачета проводится в два этапа: **тестирование** и **письменного задания**.

Первый этап проводится в виде тестирования.

Тестирование ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на контрольные вопросы и решение задачи.

3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 6

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	до 51	Не зачтено

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Юсупов, Жорес Ахметович Ж.А. Управление системами и процессами. [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. днев. и веч. обучения / Ж. А. Юсупов. – Электрон. дан. - Казань: Издательство КНИТУ-КАИ, 2017. - 112 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-3040/966.pdf/index.html>

4.1.2 Дополнительная литература

1. Шемелин В.К., Хазанова О.В. Управление системами и процессами : учебник для студ. Вузов. Старый Оскол: ТНТ, 2009. 320 с.

2. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. - М.: ИНФРА-М, 2017. — 402 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=553605>

4.1.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания к изучению дисциплины «Управление системами и процессами»: для студентов заочного обучения / Сост. Ж.А. Юсупов, В.О. Иевлев. Казань: Издательство КГТУ, 2007. - 11 с.

2. Гаврилов А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами. [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2016. - 376с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/91893/#2>

4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и лабораторных занятий, написанием конспекта по темам самостоятельной работы. Ознакомление с будущей темой лабораторной работы. Работа студента при проведении лабораторных работ будет способствовать освоению практических навыков по управлению системами и процессами в области технологии машиностроения.

4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподносимого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на лабораторных занятиях. Изучение дисциплины проводится в тематической последовательности. Каждой лабораторной работе и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Для успешного освоения материала необходимо предоставить каждому студенту в электронном виде материал, отражающий основные положения теоретических основ и практических методов дисциплины.

Большие возможности углубления знаний предоставляет электронная образовательная среда Blackboard Learn КНИТУ-КАИ

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com>

4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение

Не требуется

4.2.3. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian
- Apache OpenOffice
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8
- CAD/CAM/CAPP система ADEM
- Техэксперт

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области управления технологическими системами и процессами и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в предметной области.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности в области управления технологическими системами и процессами, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в предметной области на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее предметной области, либо в области педагогики.

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Таблица 7

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Все разделы	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К. 202)	- мультимедийный проектор - ноутбук ; - настенный экран ; - акустические колонки ; - учебные столы , стулья ; - доска ; - стол преподавателя ; - учебно – наглядные пособия.	1 1 1 1 22; 22 1 1
	Учебная аудитория (Лаборатория мини габаритных станков с ЧПУ) (Л. 6)	- гибкая производственная система с компьютерным управлением на базе двух станков с компьютерным управлением (программный продукт CNC) и учебного робота (ГПС 1): - настольный токарный станок с ЧПУ; - настольный сверлильно-фрезерный станок с ЧПУ; - учебный робот с электромеханическим управлением; - персональный компьютер с ж/к монитором и установленным лицензионным программным обеспечением; - стеллаж-накопитель заготовок;	

		<ul style="list-style-type: none"> - компьютерный имитатор ГПС. - гибкий производственный модуль на базе мини-габаритных токарного и фрезерного станков с ЧПУ: - мини-габаритный многофункциональный высокооборотный, вертикально-фрезерный станок с ЧПУ; - мини-габаритный токарно-патронный станок с ЧПУ. <p>Персональный компьютер для подготовки управляющих программ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - предустановленное программное обеспечение в следующем составе и характеристики: CAD/ CAM/ CAPP система ADEM-VX вер. 9.0; - столы для оборудования; - учебные столы , стулья ; - доска ; - стол преподавателя ; - учебно – наглядные пособия. 	<p>6; 12</p> <p>1</p> <p>1</p>
Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования моделирования) 301)	и (Л.	<ul style="list-style-type: none"> - персональный компьютер (графические станции) , включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22”; - мультимедиа-проектор ; - проекционный экран ; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные ; - столы учебные , стулья ; - доска ; - стол преподавателя ; - учебно – наглядные пособия. 	<p>15</p> <p>15</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>15</p> <p>8; 28</p> <p>1</p> <p>1</p>
Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	(Л.	<ul style="list-style-type: none"> - персональный компьютер ; - ЖК монитор 19” ; - столы компьютерные ; - учебные столы , стулья . 	<p>9</p> <p>9</p> <p>9</p> <p>8:25</p>

5. Вносимые изменения и утверждения

5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1.	4.2.3	25.10.17	Добавить:- NXAcademicBundle		
2.	титульный лист	09.01.18	Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий		
3.	4.2.3	30.01.18	Добавить: - Справочник конструктора ASKON.		
4.	4.2.3	20.02.18	Добавить: - автоматизированная система проектирования Компас-3D		
5.	4.2.1	01.10.2018	Дополнить: Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ»		
6.	титульный лист	31.01.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
7.	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1000 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.		
8.	1.4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
9.	2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
10.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс		

Таблица 1.1, а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	3 ЗЕ/108	16	16	-	-	-	-	0,3	-	-	75,7	-	зачет
Итого	3 ЗЕ/108	16	16	-	-	-	-	0,3	-	-	75,7	-	зачет

Таблица 1.1, б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
7	3 ЗЕ/108	8	8	-	-	-	-	0,3	-	-	88	3,7	зачет
Итого	3 ЗЕ/108	8	8	-	-	-	-	0,3	-	-	88	3,7	зачет

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общая характеристика задач управления							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Представление о задачах управления системами и процессами в машиностроении	16	2	2	-	12	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 1.2. Общая характеристика задач числового программного управления	12	2	-	-	10	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Раздел 2. Содержание и решение задач числового программного управления							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Геометрическая задача числового программного управления	16	2	4	-	10	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 2.2. Логическая задача числового программного управления	16	2	4	-	10	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 2.3. Технологическая задача управления.	14	3	-	-	11	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 2.4. Терминальная задача числового программного управления.	15,7	3	-	-	12,7	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Раздел 3. Микропроцессорные системы управления							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Микропроцессорные системы управления	18	2	6	-	10	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Контактная работа на промежуточной аттестации (зачет)	0,3	-	-	-	-	ПК-4, ПК-5, ПК-18	ФОС ПА
ИТОГО:	108	16	16	-	75,7		

Таблица 3б

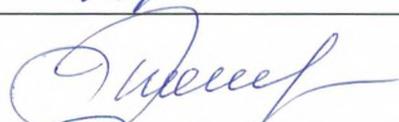
Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общая характеристика задач управления							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Представление о задачах управления системами и процессами в машиностроении	13	1	-	-	12	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 1.2. Общая характеристика задач числового программного управления	13	1	-	-	12	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Раздел 2. Содержание и решение задач числового программного управления							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Геометрическая задача числового программного управления	18	1	4	-	13	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 2.2. Логическая задача	18	1	4	-	13	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль

числового программного управления							
Тема 2.3. Технологическая задача управления.	14	1	-	-	13	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Тема 2.4. Терминальная задача числового программного управления.	14	1	-		13	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Раздел 3. Микропроцессорные системы управления							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Микропроцессорные системы управления	14	2	-		12	ПК-4, ПК-5, ПК-18	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации	3,7	-	-	-	3,7	ПК-4, ПК-5, ПК-18	ФОС ПА
Контактная работа на промежуточной аттестации (зачет)	0,3	-	-	-	-	ПК-4, ПК-5, ПК-18	ФОС ПА
ИТОГО:	108	8	8		91,7		

5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		