МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ Иванов А.Ф.
«26» 06 2017г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.10.02

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ С ЧПУ

Направление подготовки: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства

Направленность (профиль) программы: Технология машиностроения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Т.Г. Макарова		26.06.17
Рецензент	С.В. Шафиева		26.06.17
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		26.06.17

Альметьевск, 2017г.

Содержание стр.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы…….. 3

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования……. 4

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся…… 4

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий…….. 4

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине…….. 4

4.2 Содержание дисциплины…….. 5

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине…….. 6

6 Фонд оценочных средств по дисциплине…….. 7

6.1 Перечень оценочных средств…… 7

6.2 Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения…….. 9

6.3 Варианты оценочных средств…… 11

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций……... 14

7 Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины……... 16

8 Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины ……...……. 18

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины……... 18

10 Перечень программного обеспечения…….. 19

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине…….. 20

12 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья….. 21

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины 24

Приложение 2 Лист внесения изменений 25

Приложение 3 Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «**Системы управления станками с ЧПУ»** разработана старшим преподавателем кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения **Макаровой Т.Г.**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	**Результаты освоения компетенции**	**Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации**
ОПК-1 Способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	**Знать:** -основные системы управления станками **Уметь:** -применять различные методы для решения задач программирования станков с ЧПУ **Владеть:** -информацией об особенностях систем управления станками при выборе необходимого языка программирования.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-6 Практические работы по темам 1-6 **Промежуточная аттестация:** Зачет
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	**Знать:** -основные принципы программирования станков с ЧПУ **Уметь:** -проводить анализ систем и устройств с ЧПУ при их выборе для решения проектно-технологических задач. **Владеть:** -современными языками программирования станков с ЧПУ.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-6 Практические работы по темам 1-6 **Промежуточная аттестация:** Зачет

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Дисциплина «Системы управления станками с ЧПУ» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства», направленность (профиль) программы – Технология машиностроения.

Осваивается на 3 курсе, в 6 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции – 17 ч.;
- практические занятия – 17 ч.;
- контроль самостоятельной работы – 2 часа.

Самостоятельная работа – 36 часов.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: **зачет** в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине.

№	Раздел дисциплин	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	КСР
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	Тема 1. Общие представления о числовом программном управлении станками и способах программирования станков с ЧПУ.	6	2	4	-	6	
2.	Тема 2. Основы программирования станков с ЧПУ.	6	2	2	-	6	1

3.	Тема 3. Программирования в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983).	6	4	2	-	6	1
4.	Тема 4. Программирование сложных контуров.	6	4	4	-	6	
5.	Тема 5. Программирование стандартных циклов.	6	4	5	-	6	
6.	Тема 6. Альтернативные способы программирования.	6	1	-	-	6	
	Итого		**17**	**17**	**-**	**36**	**2**

4.2. **Содержание дисциплины.**

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 6.1			
Тема 1. Общие представления о числовом программном управлении станками и способах программирования станков с ЧПУ. 6 ч			
Лекция 1. Введение. Общие представления о системах ЧПУ и управляющих программах. Станки с ЧПУ. Функциональные возможности современных станков с ЧПУ. Способы программирования станков с ЧПУ. Программирование в коде ISO-7bit, программирование с помощью CAD/CAM-систем с использованием постпроцессоров, программирование с помощью языков высокого уровня, диалоговое программирование.	2 ч.	*«групповое обсуждение»*	ОПК-1, ПК-18
Практическое занятие №1. Ознакомление с фрезерным станком с ЧПУ KOSY2 серии STANDARD**.**	2ч.	*«работа в малых группах»*	ОПК-1, ПК-18
Практическое занятие №2. Изучение управляющей программы для станка с ЧПУ	2ч.	-	ОПК-1, ПК-18
Тема 2. Основы программирования станков с ЧПУ. 4 ч			
Лекция 2. Фазовое пространство технологической машины. Координатные оси и координатные системы. Трансформация координат. Активизация смещений. Машинные параметры.	2 ч.	-	ОПК-1, ПК-18
Практическое занятие №3. Изучение подготовительных функций для программирования действий по наладке станка перед началом обработки детали.	2 ч .	-	ОПК-1, ПК-18
Тема 3. Программирования в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983). 6ч.			
Лекция 3. Основы программирования в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983). Структура управляющей программы, структура кадра. Подпрограммы. Адреса, специальные и вспомогательные функции, комментарии. Модальный эффект. Работа управляющей программы. G-коды. Сводная таблица G- кодов. 2 часа.	2 ч.	*«лекция-визуализаци»*	ОПК-1, ПК-18
Лекция 4. Траектория движения. Интерполяции. Линейная интерполяция. Круговая интерполяция. Программирование окружности. Коррекция и компенсация размеров инструмента. Управление организацией движения. Программирование в полярных координатах. Программирование в декартовых координатах. Выбор плоскости интерполяции. Манипулирование запрограммированным контуром. Смещение, отображение, масштабирование, поворот. Смещение нуля, аддитивные смещения. Программное смещение контура. Абсолютные и относительные координаты.	2 ч.	*«лекция-визуализаци»*	ОПК-1, ПК-18
Практическое занятие №4. Программирование операций сверления на фрезерных станках с ЧПУ KOSY2 серии STANDARD	2ч.	-	ОПК-1, ПК-18

Дисциплинарный модуль 6.2			
Тема 4. Программирование сложных контуров. 8 ч			
Лекция 5. Эквидистантная коррекция. Сопряжение эквидистант на стыке кадров. Подавление кадров. Генерация кадров. Сплайновая интерполяция. Акима-сплайн, кубический сплайн, NURBS. Наносглаживание линейного контура (компрессия кадров). Программирование скорости резания и подачи. Повышение точности обработки. Компенсация положения заготовки. Опции точного позиционирования.	2 ч.	-	ОПК-1, ПК-18
Лекция 6. Программирование сложных поверхностей. Особенности программирования при высокоточной и высокоскоростной обработке. Управление коллизиями. Использование функций опережающего просмотра кадров.	2 ч.	-	ОПК-1, ПК-18
Практическое занятие №5. Программирование фрезерования контура детали	2ч.	-	ОПК-1, ПК-18
Практическое занятие №6. Программирование фрезерования поверхностей детали	2ч.	-	ОПК-1, ПК-18
Тема 5. Программирование стандартных циклов. 8ч.			
Лекция 7. Пограммирование стандартных циклов. Циклы токарной обработки. Циклы точения. Циклы глубокого сверления. Циклы резьбонарезания. Программирование стандартных циклов.	2 ч.	*«работа в малых группах»*	ОПК-1, ПК-18
Лекция 8. Циклы фрезерно-сверлильной обработки. Циклы обработки отверстий. Циклы резьбонарезания. Циклы обработки карманов, пазов. Многопроходное фрезерование плоскостей. Измерительные циклы. Комбинирование циклов.	2 ч.	*«лекция-визуализаци»*	ОПК-1, ПК-18
Практическое занятие №7. Программирование способа отсчета перемещений исполнительных органов станка	2ч.	-	ОПК-1, ПК-18
Практическое занятие №8.,9 Программирование паузы и останова в процессе выполнения управляющей программы.	3ч.	-	ОПК-1, ПК-18
Тема 6. Альтернативные способы программирования.			
Лекция 9. Программирование с помощью CAD/CAM-систем. Постпроцессоры. Диалоговое программирование. Стандарт управляющей программы STEP-NC. Программирование с помощью языков высокого уровня. Параметрическое программирование.	1 ч.	-	ОПК-1, ПК-18

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- подготовка к текущему контролю успеваемости;
- подготовка к практическим занятиям;
- оформление отчетов по практическим занятиям;
- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Системы управления станками с ЧПУ» приведены в методических указаниях:

Макарова Т.Г. Системы управления станками с ЧПУ: методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Системы управления станками с ЧПУ» для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017. – 16 с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Системы управления станками с ЧПУ» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (Приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета.

6.1 Перечень оценочных средств

Этап формирования компетенции	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и	Фонд тестовых заданий, вопросы для подготовки к

		умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	тестированию
2	Практическая работа	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задания должны быть направлены на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должны содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект заданий
Промежуточная аттестация			
3	Зачет	Зачет выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса	

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	**Средний уровень**	**Базовый уровень**	**Компетенции не освоены**
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	**«хорошо» (от 71 до 85 баллов)**	**«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)**	**«неудовлетв.» (менее 55 баллов)**
			Зачтено (от 35 до 60 баллов)			**Не зачтено (менее 35 баллов)**
1	**ОПК-1** Способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	**знать:** -основные системы управления станками	Сформированные систематические представления об основных системах управления станками	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных системах управления станками	Неполные представления об основных системах управления станками	Фрагментарные представления об основных системах управления станками
		уметь: -применять различные методы для решения задач программирования станков с ЧПУ	Сформированное умение применять различные методы для решения задач программирования станков с ЧПУ	Сформированное, но содержащие отдельные пробелы умение применять различные методы для решения задач программирования станков с ЧПУ	В целом успешное, но не систематическое использование умений применять различные методы для решения задач программирования станков с ЧПУ	В целом успешное, но не систематическое умение применять различные методы для решения задач программирования станков с ЧПУ
		владеть: -информацией об особенностях систем управления станками при выборе необходимого языка программирования.	Успешное и систематическое владение информацией об особенностях систем управления станками при выборе необходимого языка программирования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение умением владеть информацией об особенностях систем управления станками при выборе необходимого языка программирования.	Не в полной мере владение навыками владения информацией об особенностях систем управления станками при выборе необходимого языка программирования.	Фрагментарное использование умений владение информацией об особенностях систем управления станками при выборе необходимого языка программирования.

2	**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	**Знать:** -основные принципы программирования станков с ЧПУ	Сформированные систематические представления об основных принципах программирования станков с ЧПУ	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах программирования станков с ЧПУ	Неполные представления об основных принципах программирования станков с ЧПУ	Фрагментарные представления об основных принципов программирования станков с ЧПУ
		Уметь: - проводить анализ систем и устройств с ЧПУ при их выборе для решения проектно-технологических задач.	Сформированное умение проводить анализ систем и устройств с ЧПУ при их выборе для решения проектно-технологических задач.	Сформированное, но содержащие отдельные пробелы умение проводить анализ систем и устройств с ЧПУ при их выборе для решения проектно-технологических задач.	В целом успешное, но не систематическое использование умений проводить анализ систем и устройств с ЧПУ при их выборе для решения проектно-технологических задач.	В целом успешное, но не систематическое умение проводить анализ систем и устройств с ЧПУ при их выборе для решения проектно-технологических задач.
		Владеть: -современными языками программирования станков с ЧПУ.	Успешное и систематическое владение современными языками программирования станков с ЧПУ.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение современными языками программирования станков с ЧПУ.	Не в полной мере владение современными языками программирования станков с ЧПУ.	Фрагментарное использование умений владения современными языками программирования станков с ЧПУ.

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1.Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 6.1.					
ОПК -1	Характеристикой точки М не являются …	нуль станка	используется после каждого сбоя питания, а также является позицией револьверной головки, в которой происходит смена рабочего инструмента.	неизменная базовая точка, устанавливаемая производителем станка.	относительно данной точки выполняются все размерные функции станка.
	Задающее устройство в САУ …	измеряет фактическое значение выходного параметра y(t).	совокупность приводов и сопутствующих устройств, необходимых для воздействия на объект управления.	оказывает управляющее воздействие g(x) на вход системы.	сравнивает фактическое значение выходного параметра с заданным.
	Классификация систем ЧПУ проводится по …	вводу-выводу информации.	технологическому назначению и	потокам информации.	все вышеперечисленное.

			функциональным возможностям системы ЧПУ (СЧПУ).		
ПК-18	Кадр управляющей программы включает ...	технологические параметры (F, S), М-функции.	все вышеперечисленные.	геометрические параметры (X, Y, Z, I, K, D).	номер кадра, G-функции.
	Сравнивающее устройство в САУ …	сравнивает фактическое значение выходного параметра с заданным.	совокупность приводов и сопутствующих устройств, необходимых для воздействия на объект управления.	измеряет фактическое значение выходного параметра y(t).	оказывает управляющее воздействие g(x) на вход системы.
Дисциплинарный модуль 6.2.					
ОПК -1	В … системах управления управляющим органом является устройство, осуществляющее процесс управления без вмешательства человека на всех этапах.	все вышеперечисленное	автоматизированных (АСУ).	полуавтоматических	автоматических (САУ).
	Какой язык для программирования обработки на станках с ЧПУ является наиболее популярным?	ИСО 7 бит	ELAN-25	PROMPT	
	Какая точка является базовой для шпинделя?	Точка пересечения его диагоналей	Точка пересечения направляющих	Точка пересечения торца шпинделя с собственной осью вращения	
ПК-18	Какие коды используются для определения рабочей системы координат?	G41-G49	G54-G59	G84-G89	
	В чем заключается программирование в абсолютных координатах?	Координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат	Координаты последующей точки отсчитываются от предыдущей	Координаты точек отсчитываются от нулевой точки станка	
	Из чего состоит УП?	Кадров	Кодов	Адресов	

6.3.2. Практические работы

6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических работ осуществляется студентами письменно на практических занятиях самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задания для оценки сформированности компетенции ПК-18:

На станке предполагается обработать криволинейные кромки деталей, изготовленных из листов фанеры толщиной 5 мм (рис. 1). Режущий инструмент – концевая фреза диаметром D = 3 мм. Требуется разработать технологию обработки деталей, написать управляющую программу, выбрать рабочую систему координат.

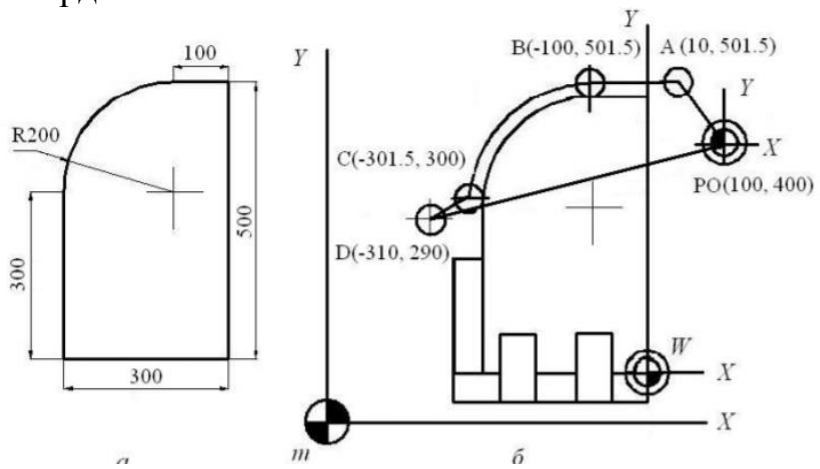


Рис. 1. Разработка траектории перемещения шпинделя станка:
а – чертеж детали; б – фиксация заготовки на столе и траектория перемещений шпинделя

Полный комплект практических заданий по темам дисциплины представлен в ФОС и в методических указаниях:

Макарова Т.Г. Системы управления станками с ЧПУ: методические указания по проведению практических занятий для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной формы обучения . – Альметьевск: АГНИ, 2017. – 40 с.

6.3.3. Зачет

6.3.3.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Для получения зачета общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 35 до 60 баллов.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Системы управления станками с ЧПУ» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	**6.1 ДМ**	**6.2 ДМ**
Текущий контроль (практические работы)	8-15	9-15
Текущий контроль (тестирование)	9-15	9-15
Общее количество баллов	**17-30**	**18-30**
Итоговый балл	**35-60**	

Дисциплинарный модуль 6.1.

Распределение рейтинговых баллов по видам контроля

№ п/п	**Виды работ**	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.Р.1 - Ознакомление с фрезерным станком с ЧПУ KOSY2 серии STANDARD**.**	4
2	П.Р.2 - Изучение управляющей программы для станка с ЧПУ.	4
3	П.Р.3 - Изучение подготовительных функций для программирования действий по наладке станка перед началом обработки детали.	4
4	П.Р.4 - Программирование операций сверления на фрезерных станках с ЧПУ KOSY2 серии STANDARD	3
Итого текущий контроль:		**15**
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по модулю:		**30**

Дисциплинарный модуль 6.2.

Распределение рейтинговых баллов по видам контроля

№ п/п	**Виды работ**	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.Р.5 - Программирование фрезерования контура детали	4
2	П.Р.6 - Программирование фрезерования поверхностей детали.	4
3	П.Р.7 - Программирование способа отсчета перемещений исполнительных органов станка.	4

4	П.Р.8 - Программирование паузы и останова в процессе выполнения управляющей программы.	3
Итого по текущему контролю:		**15**
Текущий контроль		
1	Тестирование	15
Итого по модулю:		**30**

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств по дисциплине «Системы управления станками с ЧПУ» предусмотрен **зачет**.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Поляков А.Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Поляков, И.П. Никитина, И.О. Гончаров. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 172 с. — 978-5-7410-1314-4.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69941.html	1

2	Поляков А.Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Часть II [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Поляков, И.П. Никитина, И.О. Гончаров. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 119 с. — 978-5-7410-1590-2.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69941.html	1
3	Лучкин В.К. Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления 151900 / В.К. Лучкин, В.А. Ванин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 82 с. — 978-5-8265-1397-2.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64558.html	
4	Дулькевич А.О. Токарная и фрезерная обработка. Программирование системы ЧПУ HAAS в примерах [Электронный ресурс] : пособие / А.О. Дулькевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 72 с. — 978-985-503-547-4.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67767.html	
Дополнительная литература			
1.	Чепчуров М.С. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства и программная обработка [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Чепчуров, Е.М. Жуков. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 190 с. — 2227-8397.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66667.html	1
2.	Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ [Электронный ресурс] : монография / В.И. Аверченков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 148 с. — 978-5-89838-541-5.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6989.html	1
3.	Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.И. Аверченков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 216 с. — 978-5-89838-539-2.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7009.html	

4.	Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.И. Аверченков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 212 с. — 978-5-89838-540-2.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7010.html	
5.	Завистовский С.Э. Металлорежущие станки [Электронный ресурс] : пособие / С.Э. Завистовский. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 440 с. — 978-985-503-490-3.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67653.html	
Учебно-методические издания			
1	Макарова Т.Г. Системы управления станками с ЧПУ: методические указания по проведению практических занятий для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017. – 40 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2	Макарова Т.Г. Системы управления станками с ЧПУ: методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Системы управления станками с ЧПУ» для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017. – 12 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru/mashinostroenie-mehanika-metallurgiya/teoriya-mehanizmov-i-mashin-tmm//
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основной задачей курса системы управления станками с ЧПУ являются:

- получение основных сведений о современных системах ЧПУ, способах программирования станков с ЧПУ;
- освоение программирования в коде ISO-7 bit (в стандарте ISO 6983);
- получение навыков решения задач обеспечения требуемого качества изделий при программировании станков с ЧПУ.

Практические занятия имеют своей целью приобретение обучающимися знаний о современных системах ЧПУ и способах программирования станков с ЧПУ.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- решение практических задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала;.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	№	562/498 от

	– Стандартный Russian Edition	1AF216122005171203 0166	28.11.2016г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №435 от 23.11.2016г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система»	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине.

Освоение дисциплины «Системы управления станками с ЧПУ» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-412 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран с электроприводом
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-420 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2.Проектор BenQ MX704 3. Экран на штативе 4. Оптиметр горизонтальный 5. Оптиметр вертикальный 6. Малый инструментальный микроскоп 7. Микроскоп инструментальный МИС-11 8. Профилометр цеховой 9. Координатно-измерительная машина 10. Измерительные инструменты: - штангенциркули ШЦ-1 и ШЦ-3; - Микрометры ДО50мкм; - Угломеры 180 град.; - Линейки металлические; - Толщиномеры; - Комплекты концевых мер. **Учебно-наглядные пособия:** Натурные образцы деталей (5 шт.); Партия валиков для исследования точности обработки (50 шт.); Учебные плакаты (20 шт.);
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-130 (учебная аудитория для проведения занятий	1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080; 2.Проектор BenQ MX717; 3.Экран на штативе; 4.Горизонтально-фрезерный станок 6Л82; 5.Исследовательский учебный робот манипулятор с цилиндрической зоной обслуживания Paskal Omega 1-3X;

	практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	6.Набор оборудования учебного места для работы на фрезерном станке с ЧПУ KOSY F5; 7.Сверлильный станок М-16; 8.Станок токарно-винторезный 1А616; 9.Станок токарно-винторезный настольный «Quantum» D250x550; 10.Твердомер ТБ-5004; 11.Тиски станочные 7200-3208 А-80; 12.Токарный станок настольный учебный с компьютерной системой ЧПУ Paskal; 13.Универсальная делительная головка УДГ250; 14.Оптическая делительная головка ОДГ-20Э; 15.Штамп для листовой штамповки; 16. Сварочный трансформатор; 17. Набор режущих инструментов (20 шт.); **Учебно-наглядные пособия:** Учебные плакаты в количестве - 15 шт; Макет модельного комплекта для литья в песчаные формы; Макет ацетиленового генератора.
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-421 «Компьютерный класс» (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 12 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P2055dn

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12.Средства адаптации преподавания дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу, на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, не более чем на 20 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность (профиль) программы «Технологии машиностроения».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

«Системы управления станками с ЧПУ»

Направление подготовки: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) программы: Технология машиностроения

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	**Результаты освоения компетенции**	**Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации**
ОПК-1 Способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	**Знать:** основные системы управления станками **Уметь** применять различные методы для решения задач программирования станков с ЧПУ **Владеть:** информацией об особенностях систем управления станками при выборе необходимого языка программирования.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-6 Практические работы по темам 1-6 **Промежуточная аттестация:** Зачет
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	**Знать:** основные принципы программирования станков с ЧПУ **Уметь:** проводить анализ систем и устройств с ЧПУ при их выборе для решения проектно-технологических задач. **Владеть:** современными языками программирования станков с ЧПУ.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-6 Практические работы по темам 1-6 **Промежуточная аттестация:** Зачет

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	**Б1.В.ДВ.10.02** Дисциплина «Системы управления станками с ЧПУ» включена в раздел основной профессиональной образовательной программы по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства». Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану:**2 ЗЕ** Часов по учебному плану: **72** часа
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции **17** ч.; - практические занятия **17** ч.; - КСР **2** ч. Самостоятельная работа **36** ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Общие представления о числовом программном управлении станками и способах программирования станков с ЧПУ. Тема 2. Основы программирования станков с ЧПУ. Тема 3. Программирования в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983). Тема 4. Программирование сложных контуров. Тема 5. Программирование стандартных циклов. Тема 6. Альтернативные способы программирования.
Форма промежуточной аттестации	**Зачет** в 6 семестре

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ А.Ф. Иванов
«25» 06 2018г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.10.02
«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ С ЧПУ»

Направление подготовки: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) программы: Технология машиностроения

на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. **10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24С4171208101221253113 8	№ 791 от 30.11.2017г.
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №595 от 30.10.2017г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения».

Протокол № 12 от «21» 06 2018 г.

Заведующий кафедрой:
к.т.н., доцент _____ Г.И. Бикбулатова
(ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ А.Ф. Иванов
«21» 06 2019г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.10.02
«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ С ЧПУ»

Направление подготовки: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) программы: Технология машиностроения

на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. **10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения».

Протокол № 13 от «21» 06 2019 г.

Заведующий кафедрой:
к.т.н., доцент _____ Г.И. Бикбулатова
(ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(И.О. Фамилия)*