

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

И.В. Макурин
2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Спецкурс по рабочей профессии»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров
по направлению 15.03.05 - «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»
профиль «Технологии цифрового производства»

Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
доцент, к.т.н.

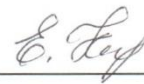
 А.И. Пронин
« ____ » _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

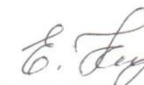
Директор библиотеки

 И.А. Романовская
« ____ » _____ 20__ г.

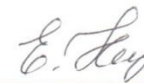
Заведующий кафедрой «ТМ»

 П.А. Саблин
« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий выпускающей кафедрой
«ТМ»

 П.А. Саблин
« ____ » _____ 20__ г.

Директор «ИКПМТО»

 П.А. Саблин
« ____ » _____ 20__ г.

Начальник учебно-методического
управления

 Е.Е. Поздеева
« ____ » _____ 20__ г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Спецкурс по рабочей профессии» разработана на основании требований Федерального Государственного Образовательного Стандарта подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Данная рабочая программа подготовлена для студентов набора 2016 года и последующих.

Данная рабочая программа по дисциплине «Спецкурс по рабочей профессии» является базовым и руководящим документом для студентов указанного направления подготовки бакалавров и преподавателей, которые ведут занятия по данной дисциплине. Рабочая программа предназначена для чёткой ориентации и представления, чем конкретно предстоит заниматься при изучении и освоении данной дисциплины. Содержание программы охватывает основные положения дисциплины.

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Спецкурс по рабочей профессии						
Цель дисциплины	Дать студентам начальные знания по основам работы на современном оборудовании с ЧПУ машиностроительного производства						
Задачи дисциплины	• формирование технических знаний и навыков в устройстве и эксплуатации современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ; • получение знаний по основам работы и программированию систем числового программного управления; • получение знаний по основам работы и программированию систем числового программного управления с применением CAD/CAM систем.						
Основные разделы дисциплины	Основные термины и определения. Общие сведения о станках с ЧПУ. Устройство ЧПУ станков. Панель управления ЧПУ Fanuc-Наас и пульт управления станком. Технологическое оснащение станков с ЧПУ. Настройка станка с ЧПУ. Введение в программирование обработки. Подготовка управляющих программ с помощью CAD/CAM системы NX, основные сведения. Техническое обслуживание станков.						
Общая трудоемкость дисциплины	3 з.е. / 108 академических часов						
	Се-местр	Аудиторная нагрузка, ч			СРС, ч	Проме-жуточная аттеста-ция, ч	Всего за се-местр, ч
		Число недель	Лекции	Лаб. ра-боты			
	1 се-местр	18	18	36	54		108
		17	17	34	57		108
	ИТО-ГО:	18	18	36	54		108
		17	17	36	57		108

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Спецкурс по рабочей профессии» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
Способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16)	принцип работы обслуживаемых станков с программным управлением; правила управления обслуживаемого оборудования; назначение условных знаков на панели управления станком 31(ПК-16-1) назначение, устройство и условия применения распространенных приспособлений, режущего, контрольно-измерительных инструментов; маркировку и основные механические свойства обрабатываемых материалов; 32(ПК-16-1) организацию производства на участке работ; производственную инструкцию; основные требования по обеспечению безопасности труда; инструкцию по безопасному выполнению работ для оператора станков с программным управлением. 33(ПК-16-1)	вводить программу процесса обработки с пульта управления станка; читать техническое задание; знать процесс установки и съёмки изделий после обработки; наблюдать за работой систем обслуживаемых станков; У1(ПК-16-1) выполнять проверку качества готовой продукции. У2(ПК-16-1) соблюдать правила безопасности труда и внутреннего трудового распорядка; соблюдать производственную (должностную) инструкцию; У3(ПК-16-1)	навыками правильной организации рабочего места оператора станков с программным управлением; Н1(ПК-16-1) навыками управления станком с программным управлением; Н2(ПК-16-1) навыками выполнения заключения по качеству изготавливаемой продукции. Н3(ПК-16-1)

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Спецкурс по рабочей профессии» преподается в 1-м семестре.

Дисциплина входит в состав блока Б1 и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на этапе освоения компетенции ПК-16 «Способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации», в процессе изучения дисциплин:

- Б1.В.ОД.13 «Материаловедение».

Знания, умения и практические навыки, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для успешного прохождения учебной практики (рассредоточенной) и освоения следующих дисциплин: «Стандартизация и метрологическое обеспечение цифрового производства»; «Основы технологии машиностроения»; «Моделирование технологических процессов в машиностроении»; «Программирование станков с ЧПУ в САМ-системах»; «Технологическая оснастка», а также для выполнения курсовых работ (проектов): «Основы технологии машиностроения».

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов	
	Очная форма обучения, числом недель в семестре	
	18	17
Общая трудоемкость дисциплины	108	
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	54	51
В том числе:		
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	18	17
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	36	34
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	54	57
Промежуточная аттестация обучающихся	-	-

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Спецкурс по рабочей профессии						
Тема 1. Основные термины и определения Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	Лекция	1	1	С использованием активных методов обучения	ПК-16-1	31, 33(ПК-16-1)
Тема 2. Общие сведения о станках с ЧПУ Автоматическое управление. Особенности устройства и конструкции фрезерного станка с ЧПУ. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ. Подсистема управления. Подсистема приводов. Высокоточные ходовые винты. Двигатели. Подсистема обратной связи. Датчики, используемые для определения положения. Датчики состояния исполнительных органов. Устройства автоматической смены инструмента (АСИ) станков с ЧПУ. Устройства АСИ для станков токарной группы. Устройства АСИ для фрезерно-сверлильно-расточных (многоцеле-	Лекция	2	2	С использованием активных методов обучения	ПК-16-1	31(ПК-16-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
вых) станков. Устройство АСИ токарно-фрезерных обрабатывающих центров. Станочная система координат. Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат. Компенсация длины инструмента. Абсолютные и относительные координаты.						
Тема 3. Устройство ЧПУ станков Классификация устройств ЧПУ станков. Структура системы УЧПУ, построенной на основе ПЭВМ. Функционирование системы ЧПУ. Система ЧПУ фирмы Fanuc. Система ЧПУ фирмы Siemens. Система ЧПУ фирмы Heidenhain. Система ЧПУ фирмы HAAS. Языки для программирования обработки.	Лекция	1	1	С использованием активных методов обучения	ПК-16-1	31(ПК-16-1)
Тема 4. Панель управления ЧПУ Fanuc-Haas и пульт управления станком Пульт управления. Основные функции. Основные элементы пульта. Экран. Функциональные клавиши. Режимы работы. Ручной. Ручное программирование. Режим редакти-	Лекция	1	1	С использованием активных методов обучения	ПК-16-1	31(ПК-16-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
рования программ и машинных данных. Автоматический режим. Пересчёт нулевых точек. Таблица нулевых точек. Использование коррекции на инструмент и системы координат заготовки. Включение и выключение станка, понятие о европейской системе безопасности. Сигналы тревог и ошибок. Режимы выхода в исходное положение и их отличие. Информация о необходимости предварительного прогрева станка, шпинделя. Понятие о термокомпенсации. Работа с программами. Порядок создания резервных файлов с параметрами, установками, таблицами коррекций и т.п. Режимы перемещений РУЧНОЙ (HAND JOG). Режим ручного ввода команд РУЧНОЙ ВВОД КОММАНД (MDI). Использование кнопок OVERRIDES для коррекции подачи, перемещения быстрым ходом осей и скорости вращения шпинделя. Пример создания полноценной программы в режиме MDI с помощью функции VQC («видимые быстрые коды»). Сохранение про-						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
граммы, в том числе, созданной в режиме РУЧНОЙ ВВОД КОМАНД (MDI) в основном списке программ. Первоначальные понятия о работе в режиме ПОМОЩИ (коллонка HELP). Общие сведения о режиме и экране ДИАГНОСТИКА (кнопка DGNS). Общие понятия о ПАРАМЕТРАХ (режим PARAMETER) станка и порядок их изменения. Циклы измерения размеров инструмента и рабочей детали, калибровка пробников (если опция установлена.						
Тема 5. Технологическое оснащение станков с ЧПУ Требования к заготовкам для станков с ЧПУ. Требования, предъявляемые к приспособлениям. Режущий инструмент, используемый на станках с ЧПУ. Материалы режущей части современного инструмента на примере материалов SANDVIK. Режущий инструмент для токарных станков с ЧПУ. Режущий инструмент многоцелевых станков с ЧПУ. Режимы обработки на станках с ЧПУ. Парамет-	Лекция	4	3	С использованием активных методов обучения	ПК-16-1	32(ПК-16-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
ры режима резания при точении. Параметры режима резания при фрезеровании. Получение отверстий. Рекомендуемые режимы резания. Вспомогательный инструмент. Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ токарной группы. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной и фрезерной групп. Основные операции, выполняемые на токарном станке. Основные операции, выполняемые на фрезерном станке (фрезерование плоских торцовых поверхностей, радиусных наружных и внутренних поверхностей, уступов, канавок, карманов, однозаходной резьбы). Стратегии обработки плоских торцовых поверхностей, карманов. Разбивка обработки на черновые и чистовые переходы. Направления резания (встречное и попутное фрезерование). Стойкость инструмента. Причины и тип износа инструмента. Вибрация и методы борьбы с ней. СОЖ применений и принцип работы. Точность изготовления						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
детали. Нормирование точности размера. Допуск. Припуск на обработку. Параметры шероховатости поверхности. Мерительный инструмент.						
Тема 6. Настройка станка с ЧПУ Нулевые точки (станка, инструмента, заготовки). Основные понятия нулевой точки. Нулевые точки станка, заготовки и инструмента. Понятие референтной точки. Физический смысл выхода в референтные координаты. Упоры, конечные выключатели. Пересчёт нулевых точек. Таблица нулевых точек. Измерение инструмента и детали. Установка инструмента. Установление рабочей системы координат методом контакта. Привязка системы координат инструмента к нулю детали по оси Z, X и Y. Настройка и базирование оснастки и заготовок с помощью измерительных систем Renishaw. Основные измерительные циклы.	Лекция	4	3	С использованием активных методов обучения	ПК-16-1	ЗЗ(ПК-16-1)
Тема 7. Введение в программирование обработки Ручное программирование. Прямо-	Лекция	4	4	С использованием активных мето-	ПК-16-1	ЗЗ(ПК-16-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
угольная система координат. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Модальные и немодальные коды. Формат программы. Начальные и завершающие строки программы. Строка безопасности. Важность форматирования УП. Базовые G-коды (ускоренное перемещение – G00; линейная интерполяция – G01; круговая интерполяция – G02 и G03; дуга с I, J, K; дуга с R; использование G02 и G03). Базовые M-коды (останов выполнения управляющей программы – M00 и M01; управление вращением шпинделя – M03, M04, M05; управление подачей СОЖ – M07, M08, M09; автоматическая смена инструмента – M06; завершение программы – M30 и M02). Написание простой управляющей программы. Создание УП на персональном компьютере. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Общие сведения. Тестовые режимы станка с ЧПУ. Последователь-				дов обучения		

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
ность полной проверки УП. Комментарии в УП и карта наладки. Программирование с использованием постоянных циклов СЧПУ. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле. Циклы прерывистого сверления. Циклы нарезания резьбы. Циклы растачивания. Примеры программ на сверление отверстий при помощи постоянных циклов. Программирование обработки круглого кармана. Примеры программирования обработки контуров, пазов и карманов. Автоматическая коррекция радиуса инструмента. Основы эффективного программирования. Подпрограмма. Работа с осью вращения (4-ой координатой). Параметрическое программирование.						
Тема 8. Подготовка управляющих программ с помощью CAD/CAM системы NX, основные сведения Методы программирования. Что такое CAD и CAM? Общая схема ра-	Лекция	4	4	С использованием активных методов обучения	ПК-16-1	ЗЗ(ПК-16-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
боты с CAD/CAM-системой. Виды моделирования. Уровни САМ-системы. Геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе. Выбор геометрии. Выбор стратегии и инструмента, назначение параметров обработки. Плоская обработка. Объемная обработка. Бэкплот и верификация. Постпроцессирование. Передача УП на станок с ЧПУ. Ассоциативность.						
Тема 9. Техническое обслуживание станков Техническое обслуживание станка. Обязанности оператора станка по техническому обслуживанию. Причины застревания оправок в конусе шпинделя и возможность повреждения диска магазина. Исключения, ограничения гарантийных обязательств фирмы HAAS. Работа с дополнительными осями (опция). Вывод автоматического сменщика инструментов из аварийного состояния (кн. RECOVER) для фрезерных станков. Автоматический останов цикла обработки деталей при пре-	Лекция	2	2	С использованием активных методов обучения	ПК-16-1	ЗЗ(ПК-16-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
вышении заданной оператором предела нагрузки для каждого инструмента. Информация о процедуре заправки СОЖ.						
Задание 1. Ознакомление с рабочим местом оператора современного фрезерного станка с ЧПУ и видами выполняемой работы.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	У1(ПК-16-1); Н1(ПК-16-1)
Задание 2. Изучение устройства станка и его основных узлов.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	У1(ПК-16-1); Н2(ПК-16-1)
Задание 3. Изучение пульта управления фрезерного станка.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	У1(ПК-16-1); Н2(ПК-16-1)
Задание 4. Изучение режимов работы станка.	Лабораторная работа	2	1	Активная	ПК-16-1	У1(ПК-16-1); Н2(ПК-16-1)
Задание 5. Выбор режущего и вспомогательного инструмента, используемого на фрезерном станке с ЧПУ для обработки детали.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	Н2(ПК-16-1)
Задание 6. Изучение настройки фрезерного станка, привязки инструмента.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	Н2(ПК-16-1);
Задание 7. Программирование фрезерной обработки на языке ISO 7 бит.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	У1(ПК-16-1);

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
Задание 8. Составление простой программы фрезерной обработки на персональном компьютере.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	Н2(ПК-16-1);
Задание 9. Изучение настройки фрезерного станка с ЧПУ. Способы привязки нуля станка к нулю заготовки (управляющей программы).	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	Н2(ПК-16-1);
Задание 10. Знакомство с порядком действий оператора при запуске и отладке новой программы.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	Н2(ПК-16-1);
Задание 11. Обучение приемам выполнения работ на фрезерных станках с ЧПУ.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	Н3(ПК-16-1);
Задание 12. Знакомство с рабочим местом оператора современного токарного станка с ЧПУ и видами выполняемой работы.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	У1(ПК-16-1); Н1(ПК-16-1)
Задание 13. Изучение устройства токарного станка и его основных узлов.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	У1(ПК-16-1); Н2(ПК-16-1)
Задание 14. Изучение пульта управления токарного станка.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	У1(ПК-16-1); Н2(ПК-16-1)
Задание 15. Выбор режущего и вспомогательного инструмента, используемого на токарном станке с ЧПУ для обработки детали.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	Н2(ПК-16-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
Задание 16. Настройка токарного станка для выполнения операции.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	Н2(ПК-16-1); Н3(ПК-16-1)
Задание 17. Включение настроенного станка и подготовка его к работе.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	У2(ПК-16-1);
Задание 18. Основы NX.	Лабораторная работа	2	2	Активная	ПК-16-1	У2(ПК-16-1);
Задание 3. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса	Контрольная работа	6	6	Активная	ПК-16-1	У1(ПК-16-1), У2(ПК-16-1), У3(ПК-16-1), Н2(ПК-16-1), Н3(ПК-16-1)
	Самостоятельная работа обучающихся	24	27	Чтение основной и дополнительной литературы по темам раздела	ПК-16-1	31(ПК-16-1)
	Самостоятельная работа обучающихся	10	10	Подготовка к лабораторным занятиям	ПК-16-1	31(ПК-16-1) 32(ПК-16-1) 33(ПК-16-1)
	Самостоятельная работа обучающихся	20	20	Выполнение лабораторных работ, оформ-	ПК-16-1	У1(ПК-16-1), У2(ПК-16-5), У3(ПК-16-5),

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
	щихся			ление и подготовка к защите контрольной работы		Н1(ПК-3-4), Н2(ПК-16-5), Н3(ПК-16-5)
	Текущий контроль			Защита лабораторных работ и контрольной работы, собеседование	ПК-16-1	У1(ПК-16-1), У2(ПК-16-1), У3(ПК-16-1), Н1(ПК-16-1), Н2(ПК-16-1), Н3(ПК-16-1)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	18	17	-	-	-
	Лабораторные работа	36	34	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	54	57	-	-	-
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)		-	-	-	-	-
ИТОГО по дисциплине	Лекции	18	17	-	-	-
	Лабораторные работа	36	34	-	-	-
	Курсовая работа в аудитории	-	-	-	-	-
	Самостоя-	54	57	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)		Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
		Для графика 18 недель в семестре	Для графика 17 недель в семестре		Компетенции	Знания, умения, навыки
	тельная работа обучающихся					
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 108 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 6 часов.						

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

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Спецкурс по рабочей профессии», состоит из следующих компонентов: чтение основной и дополнительной литературы по темам дисциплины; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторных работ и контрольной работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1 Пронин, А.И. Технологические основы гибких автоматизированных производств: учебное пособие / А.И. Пронин. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2015. – 135 с.

2 РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. Текстовые студенческие работы. Правила оформления. – Введ. 2016-03-04. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016. – 55 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студента в семестре 1 представлен в таблице 4.1 для 18 недельного семестра и в таблице 4.2 для 17 недельного семестра.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них – это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая – внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Для формирования у студентов практических навыков разработки технологического процесса обработки деталей на металлорежущих станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и технической документацией, все задания к лабораторным работам и контрольной работе посвящены изучению вопросов разработки технологического процесса обработки деталей на станках с ЧПУ. При подготовке к лабораторным занятиям и изучении теоретических разделов дисциплины студенту необходимо проанализировать, систематизировать и изучить информацию в технической и справочной литературе.

При подготовке к защите контрольной работы студенту необходимо обратить внимание как на проработку теоретических вопросов по данной теме, так и на обоснование выбора технического решения.

При оформлении отчета по контрольной работе студенту необходимо строго следовать РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

После успешного выполнения и защиты контрольной работы отчет по контрольной работе студенту необходимо разместить в его личном кабинете, расположенном на официальном сайте университета в информационно-

телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 – 4 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после 3 часов работы перерыв – 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность.

Таблица 4.1 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 18-недельном 1 семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																		Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Чтение основной и дополнительной литературы по темам раздела	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	24
Подготовка к лабораторным занятиям		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1				10
Выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторных заданий и контрольной работы			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	20
ИТОГО	1	2	3	2	4	3	3	3	4	2	4	4	3	3	4	3	3	3	54

Таблица 4.2 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном 1 семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Чтение основной и дополнительной литературы по темам раздела	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	24
Подготовка к лабораторным занятиям		1	1		1	1		1	1		1	1		1	1			10
Выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторных заданий и контрольной работы	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	20
ИТОГО	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	4	4	2	3	5	4	3	54

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</i>	<i>Код контролируемой компетенции (или ее части)</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Показатели оценки</i>
Тема 1. . Основные термины и определения	ПК-16-1	Защита лабораторной работы, контрольной работы, собеседование	Знает основные термины и определения Умения: осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности
Тема 2. Общие сведения о станках с ЧПУ	ПК-16-1	Защита лабораторной работы, контрольной работы, собеседование	Знает устройство и принципы работы обслуживаемых станков с числовым программным управлением
Тема 3. Устройство ЧПУ станков	ПК-16-1	Собеседование	Знает системы программного управления станками. Знает устройство ЧПУ станков, стойки ЧПУ российских и основных иностранных компаний производителей. Основные модели устройств ЧПУ компании «Siemens» и «Haas».
Тема 4. Панель управления ЧПУ Fanuc-Haas и пульт управления станком	ПК-16-1	Защита лабораторной работы, контрольной работы, собеседование	Знает назначение условных знаков на панели управления станком Знает пульт (панель управления) станка и назначение клавиш. Знает структуру и содержание окон дисплея пульта управления; Знает порядок работы станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления; Знает начало работы с различного основного кадра Умеет выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп; Умеет выполнять процесс обработки с пульта управления деталей по качествам на станках с программным управлением; Умеет переключать рабочие окна дисплея; Умеет наблюдать за показаниями рабочих окон дисплея и отслеживать информацию о параметрах инструмента и значениях рабочих координат, вносить коррекцию в таблицы;

Тема 5. Технологическое оснащение станков с ЧПУ	ПК-16-1	<i>Защита лабораторной работы, контрольной работы, собеседование</i>	<i>Знает основные понятия и определения технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки; Знает основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы; принцип базирования; Знает общие сведения о проектировании технологических процессов; порядок оформления технической документации; Знает основные сведения о механизмах, машинах и деталях машин Знает наименование, назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений; назначение и правила применения режущего инструмента; Знает углы, правила заточки и установки, фрез, резцов и сверл; Знает назначение и правила применения, правила термообработки режущего инструмента, изготовленного из инструментальных сталей, с пластинками твердых сплавов или керамическими, его основные углы и правила заточки и установки; Знает правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; Знает грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах; Знает основные направления автоматизации производственных процессов; уметь: Умеет определять режим резания по справочнику и паспорту станка; Умеет оформлять техническую документацию; Умеет рассчитывать режимы резания по формулам, находить требования к режимам по справочникам при разных видах обработки; Умеет составлять технологический процесс обработки деталей, изделий на металлорежущих станках; Умеет выполнять процесс обработки с пульта управления деталей по параметрам на станках с программным управлением; Иметь практический опыт обработки деталей на металлорежущих станках с программным управлением (по обработке наружного контура на двухкоординатных токарных станках); Иметь практический опыт токарной обработки винтов, втулок цилиндрических, гаек, упоров, фланцев, колец, ручек; Иметь практический опыт фрезерования наружного и внутреннего контура, ребер по торцу на трех координатных станках кронштейнов, фитингов, корабок, крышек, кожухов, муфт, фланцев</i>
---	----------------	---	--

			фасонных деталей со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными углами, с ребрами и отверстиями для крепления, фасонного контура растачивания; Иметь практический опыт сверления, цекования, зенкования, нарезания резьбы в отверстиях сквозных и глухих; Иметь практический опыт сверления, растачивания, цекования, зенкования сквозных и глухих отверстий, имеющих координаты в деталях средних и крупных габаритов из прессованных профилей, горячештампованных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов; Иметь практический опыт обработки торцовых поверхностей, гладких и ступенчатых отверстий и плоскостей; Иметь практический опыт обработки наружных и внутренних контуров на трех-координатных токарных станках сложнопостроенных деталей. Иметь практический опыт проверки качества обработки поверхности деталей;
Тема 6. Настройка станка с ЧПУ	ПК-16-1	Защита лабораторной работы, контрольной работы, собеседование	Знает корректировку режимов резания по результатам работы станка; Знает способы установки инструмента в инструментальные блоки; Знает способы установки приспособлений и их регулировки; Знает приемы, обеспечивающие заданную точность изготовления деталей; Знает устройство и кинематические схемы различных станков с программным управлением и правила их наладки; Знает правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов; Знает порядок применения контрольно-измерительных приборов и инструментов; Знает способы установки и выверки деталей; принципы калибровки сложных профилей. Умеет устанавливать и выполнять съем деталей после обработки; Умеет выполнять контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировку; Умеет выполнять выбор и установку режущего инструмента на станке с ЧПУ. Умеет выполнять привязку режущего инструмента к выбранной системе отсчета. Умеет выполнять подналадку станка в соответствии с заданными по технологическому процессу режимами обработки. Умеет выполнять ввод, проверку и корректировку управляющей программы при помощи компьютерного моделирования процесса обработки.

Тема 7. Введение в программирование обработки	ПК-16-1	Защита лабораторной работы, контрольной работы, собеседование	Знает порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ; Знает способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода; Знает приемы программирования одной или более систем ЧПУ; Умеет осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ; Умеет проверять управляющие программы средствами вычислительной техники; Умеет кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель; Умеет разрабатывать карту наладки станка и инструмента; Умеет составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов; Умеет вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей применять методы и приемы отладки программного кода; Умеет применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; Умеет работать в режиме корректировки управляющей программы Имеет практический опыт выполнения диалогового программирования с пульта управления станком
Тема 8. Подготовка управляющих программ с помощью CAD/CAM системы NX, основные сведения	ПК-16-1	Собеседование	Знает приемы работы в CAD/CAM системах; Умеет осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси; Имеет практический опыт разработки управляющих программ с применением систем автоматического программирования; Имеет практический опыт разработки управляющих программ с применением CAD/CAM систем
Тема 9. Техническое обслуживание станков	ПК-16-1	Защита лабораторной работы, контрольной работы, собеседование	Знает правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора станка с программным управлением, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности; Умеет осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора станка с программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности; Имеет практический опыт выполнения подготовительных работ и обслуживания

			<i>ния рабочего места оператора станка с программным управлением</i>
--	--	--	--

Промежуточная аттестация проводится в 1 семестре в форме зачета.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины в таблице 6.

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оце- нивания	Критерии оценивания
1 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>				
1	Защита лабораторных работ (18 работ)	В течение се- местра	2 балла за одну работу	36 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 18 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 9 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено
2	Защита контрольной работы	В конце се- местра	24 баллов	24 балла - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 12 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 6 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал удовлетворительные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено.
3	Собеседование (8 тем)	В течение се- местра	5 баллов за одну тему	5 баллов – студент правильно ответил на поставленные теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла - студент ответил на поставленные теоретические вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла - студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оце- нивания	Критерии оценивания
				2 балла - при ответе на большинство теоретических вопросов студент продемон- стрировал недостаточный уровень знаний.
ИТОГО:		-	100 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 34 % от максимально возможной суммы баллов – «не зачтено» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине); 35 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «зачтено» .				

Задания для текущего контроля

Пример задания на лабораторную работу 1

Ознакомиться с рабочим местом оператора современного фрезерного станка с ЧПУ и видами выполняемой работы. Изучить особенности фрезерной обработки и правила техники безопасности при работах на фрезерных станках с ЧПУ.

Пример задания на лабораторную работу 2

Изучить устройство фрезерного станка и его основных узлов (привод главного движения, приводы подач, магазин инструмента, механизм автоматической смены инструмента, автоматическая масленка, система подачи охлаждающей жидкости).

Пример задания на лабораторную работу 3

Изучить пульт управления фрезерного станка, основные режимы работы пульта, назначение клавиш и переключателей. Изучить клавиатуры и рабочий экран пульта управления. Последовательность клавиш для различных функций управления станком.

Пример задания на лабораторную работу 4

Изучить режимы работы станка. Включить станок. Выключить станок. Подход к референтной точке. Режим ручного перемещения осей (HAND JOG) (режим толковой подачи). Режим ручного ввода команд (MDI). Выбор программы. Имитация программы. Режим работы с активной программой. Безопасный запуск программы (уменьшение рабочей подачи и скорости быстрого хода, использование кнопок OVERRIDES для коррекции подачи, перемещения быстрым ходом осей и скорости вращения шпинделя). Покадровый режим. Прогон «по воздуху». Работа с программами. Порядок создания резервных файлов с параметрами, установками, таблицами коррекций и т.п. Пример создания полноценной программы в режиме MDI с помощью функции VQC («видимые быстрые коды»). Сохранение программы, в том числе, созданной в режиме РУЧНОЙ ВВОД КОМАНД (MDI) в основном списке программ. Первоначальные понятия о работе в режиме ПОМОЩИ (коллонка HELP). Общие сведения о режиме и экране ДИАГНОСТИКА (кнопка DGNS). Общие понятия о ПАРАМЕТРАХ (режим PARAMETER) станка и порядок их изменения.

Пример задания на лабораторную работу 5

Выбрать режущий и вспомогательный инструмент, используемый на фрезерном станке с ЧПУ для обработки детали по каталогу фирмы «SANDVIK». Ознакомиться с современными способами крепления инструмента при высокоскоростной обработке. Хвостовики Capto. Высокоскоростной шпиндель. Балансировка инструмента.

Пример задания на лабораторную работу 6

Освоить настройку фрезерного станка. Установка инструмента в цанговый патрон. Установка в станок. Таблица инструмента. Привязка инструмента. Ручная замена инструмента в магазине при подготовке новой программы. Установка инструмента в новую еще не занятую позицию магазина. Регистрация в таблице инструмента. Привязка инструмента с помощью размерных плиток. Привязка инструмента с помощью датчика RENISHAW.

Пример задания на лабораторную работу 7

Освоить программирование фрезерной обработки на языке ISO 7 бит. Структура, формат управляющей программы для системы управления Fanuc-NAAS. Разработать расчетно-технологическую карту на заданные переходы технологической операции.

Пример задания на лабораторную работу 8

Составить простую управляющую программы фрезерной обработки на персональном компьютере. Освоить способы передачи управляющей программы на станок. Работа с

флэш-носителем программ. Копирование и удаление программ. Режим работы с программами. Режим редактирования. Скрытие блоков с помощью символа «/». Редактирование программ на флэш-носителе.

Пример задания на лабораторную работу 9

Освоить настройку фрезерного станка с ЧПУ. Способы привязки нуля станка к нулю заготовки (управляющей программы). Универсальная привязка к нулю управляющей программы с помощью размерных плиток. Привязка к нулю управляющей программы с помощью щупа RENISHAW.

Пример задания на лабораторную работу 10

Освоить порядок действий оператора при запуске и отладке новой управляющей программы. Отладка установленной программы на станке. Способы проверки отлаженной программы на станке до запуска станка в работу. Проверка программы прогоном без снятия стружки. Проверка программы с помощью специальной функции Dry Run.

Пример задания на лабораторную работу 11

Обучиться приемам выполнения работ на фрезерных станках с ЧПУ. Освоение работ на фрезерных станках с ЧПУ. Контроль точности размеров, формы, взаимного расположения поверхностей и соответствие параметрам шероховатости чертежа. Заключение по качеству изготавливаемого изделия.

Пример задания на лабораторную работу 12

Ознакомиться с рабочим местом оператора современного токарного станка с ЧПУ и видами выполняемых работ. Изучить особенности токарной обработки и правила техники безопасности при работах на токарных станках с ЧПУ.

Пример задания на лабораторную работу 13

Изучить устройства токарного станка и его основных узлов (привод главного движения, приводы подач, механизм автоматической смены инструмента, автоматическая масленка, система подачи охлаждающей жидкости).

Пример задания на лабораторную работу 14

Изучить пульт управления токарного станка. Назначение клавиш и переключателей. Изучить клавиатуру и рабочий экран пульта управления. Последовательность клавиш для различных функций управления станком. Основные режимы работы пульта. Переключение режимов работы: автоматический режим, покадровая работа, режим редактирования программы, режим с пропуском указанного кадра, режим с остановкой в указанном месте программы, режим проверки программы.

Пример задания на лабораторную работу 15

Выбрать режущий и вспомогательный инструмент, используемый на токарном станке с ЧПУ для обработки детали по каталогу фирмы «SANDVIK». Режимы обработки на станках с ЧПУ. Параметры режима резания при точении. Рекомендуемые режимы резания. Основные операции, выполняемые на токарном станке.

Пример задания на лабораторную работу 16

Освоить настройку токарного станка с ЧПУ. Включение токарного станка. Цанговый патрон. Установка токарного инструмента на станок и его привязка. Установка нуля детали на токарном станке. Установка коррекции инструмента на токарном станке. Освоение клавиатуры станка и приемов работы со станком. Работа в ручном режиме.

Пример задания на лабораторную работу 17

Освоить порядок действий оператора при включении настроенного станка и подготовка его к работе. Переключения для работы в ручном режиме. Обработка торцевой и цилиндрической поверхности с ручной подачей и с автоматической подачей с получением заданного диаметра обработки. Загрузка ранее подготовленной программы с флэш-карты в станок. Отладка программы на станке.

Пример задания на лабораторную работу 18

Ознакомиться с автоматическим методом подготовки управляющих программ. Основы NX. Создание простых моделей. САМ-обработка. Виды и стратегии обработки. Каталоги режущего инструмента. Выбор инструмента. Выбор режима резания. Задание заготовки. Использование плоских стратегий фрезерования. Проверка УП на ЭВМ. Построение. Перенос УП на станок.

Пример задания на контрольную работу

Спроектировать управляющую программу для обработки детали.

Последовательность выполнения работы.

- 1) По рабочему чертежу детали создать 3-D модель детали.
- 2) Выполнить классификацию поверхностей по назначению.
- 3) Разработать последовательность обработки поверхностей детали.
- 4) Выбрать тип инструмента и материал режущей части инструмента.
- 5) Выбрать стратегию обработки поверхностей детали.
- 6) Выбор режимов резания.
- 7) Назначить припуски на обработку и определить размеры заготовки.
- 8) Разработать расчетно-технологическую карту для обработки 3-4 поверхностей детали.
- 9) Проверить правильность траектории движения инструмента.

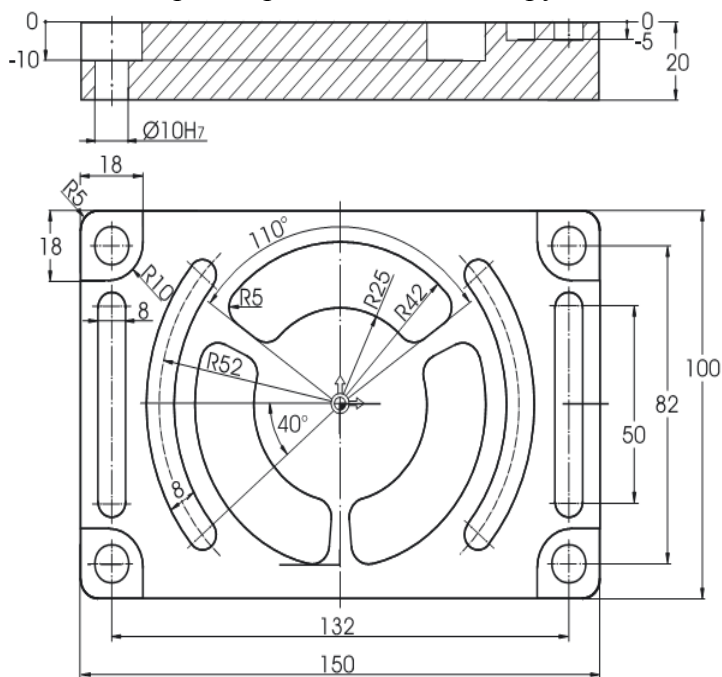


Рисунок 3 - Пример эскиза детали

Возможные вопросы собеседования

1. Дайте определение станка с ЧПУ.
2. Дайте определение обрабатывающему центру.
3. Дайте определение нулевой точки станка.
4. Дайте определение нулевой точки детали.
5. Дайте определение нулевой точки режущего инструмента.
6. Дайте определение точки начала обработки.
7. Дайте определение фиксированной (референтной) точке.
8. Какие системы управляющих программ существуют?
9. Назовите способы создания управляющих программ.
10. Назовите режимы работы станка.
11. Дайте определение управляющей программе.
12. Назовите элементы структуры управляющей программы.
13. Разрешающая способность системы ЧПУ.
14. Дайте определение интерполяции.
15. Дайте определение понятию позиционирование.
16. Как делятся фрезерные станки с ЧПУ по количеству одновременно управляемых координат?
17. Чем станок с ЧПУ отличается от станка с ручным управлением?
18. Каковы преимущества от использования станков с ЧПУ?
19. Перечислите основные составляющие системы ЧПУ.
20. Какой язык программирования обработки на станках с ЧПУ сегодня является наиболее популярным?
21. Опишите конструкцию и принцип действия шагового электродвигателя.
22. Почему в современных станках с ЧПУ используются в основном серводвигатели, а не шаговые электродвигатели?
23. Как функционирует подсистема обратной связи?
24. Назовите основные типы датчиков подсистемы обратной связи. Опишите их принципиальное устройство.
25. Группы обрабатываемости материалов по стандарту ISO.
26. В чем преимущество использования резцов с механическим креплением режущих пластин?
27. Какие признаки затупления инструмента?
28. Какой измерительный инструмент используется для контроля линейных размеров при токарной обработке?
29. Какая точность измерения штангенциркулем с нониусом?
30. Какой измерительный инструмент обеспечивает точность измерения 0,01 мм?
31. Для чего используются предельные калибры?
32. Устройство предельного калибра для отверстий.
33. Объясните отличие между допуском и припуском.
34. Какой квалитет стандарта ISO является более точным H6 или H15.
35. Для чего используется код **M1** и как он работает?
36. Как заставить станок пропустить один или несколько кадров программы?
37. Что такое линейная интерполяция?
38. Является ли код **G0** линейной интерполяцией?
39. Что такое модальная команда?
40. Для чего в программе обработки используется строка безопасности?
41. Для чего в начале программы находятся код начала программы и номер программы?
42. Из чего состоит слово данных?
43. Перечислите функциональные группы кодов.

44. В чем преимущество модальных G-кодов перед немодальными?
45. Что такое цеховое программирование?
46. Современные способы переноса программ обработки на станок с ЧПУ.
47. В чем заключается привязка инструмента к станку и как она осуществляется?
48. В чем заключается привязка нуля программы к станку и как она осуществляется?
49. В чем заключается отладка программы на станке?
50. Какими средствами осуществляется корректировка линейных и диаметральных размеров при токарной обработке на станке с ЧПУ?
51. Какова последовательность действий оператора при установке новой программы на станок с ЧПУ?
52. Что такое покадровое исполнение программы и как его использовать для отладки новой программы?
53. Какие существуют способы проверки программы на станке?
54. Для чего используется режим MDI?
55. Как осуществляется смазка направляющих и других узлов станка в процессе работы?
56. Какая поверхность имеет более высокое качество шероховатости Ra1,8 или Ra 6,3?
57. Каким образом повысить качество шероховатости поверхности при точении?
58. Что такое исходная точка программы?
59. Как осуществляется возврат в начало программы?
60. Как подобрать резец для конкретных условий обработки, используя стандарты ISO?
61. Способы нарезания наружной и внутренней резьбы на токарном станке с ЧПУ?
62. Что такое фрезерная обработка?
63. Какое движение является главным при фрезерной обработке?
64. В чем отличие встречного фрезерования от попутного?
65. Какое фрезерование считается классическим попутное или встречное?
66. При каком фрезеровании, при встречном или при попутном, лучшие условия обработки для инструмента и для станка? В чем это выражается?
67. Для чего применяется вспомогательный инструмент при фрезеровании?
68. Какие типы конусов шпинделя вам известны?
69. Какие типы фрез по технологическому признаку вам известны?
70. Какие инструментальные материалы используются для изготовления фрез и какой из них позволяет работать с более высокими скоростями резания?
71. В чем преимущество фрез с механическим креплением режущих пластин перед цельными фрезами?
72. Какой шаг фрезы, крупный или мелкий следует использовать при невысокой мощности станка и низкой жесткости системы СПИД?
73. Какой шаг фрезы, крупный или мелкий используется при фрезеровании титановых и жаропрочных сплавов, а также материалов, дающих элементную стружку?
74. Какой угол в плане большой или маленький рекомендуется для уменьшения радиальной составляющей силы резания? Какая сила при этом возрастает?
75. Уменьшение или увеличение угла в плане позволяет увеличить минутную подачу?
76. Что такое скорость резания и чем она определяется?
77. Дайте определение подачи на зуб фрезы.

78. Дайте определение подачи на оборот.
79. Как определяется диаметр фрезы при фрезеровании.
80. Дайте определение глубине резания при фрезеровании.
81. Дайте определение ширине резания при фрезеровании.
82. Формула для определения минутной подачи при фрезеровании.
83. Какие способы врезания при обработке закрытых пазов вам известны?
84. Что такое маятниковое врезание и для чего оно применяется?
85. Что такое спиральное врезание?
86. Какие способы подвода-отвода фрезы к обрабатываемой поверхности вам известны? Какой из них считается самым оптимальным?
87. Опишите принцип действия цангового патрона.
88. Какой вспомогательный инструмент используется для закрепления режущего инструмента при высокоскоростной обработке?
89. Как определить положение оси Z для конкретного станка с ЧПУ?
90. Какая система координат, правая или левая считается стандартной для всех станков с ЧПУ?
91. Определите положительное направление осей на станке с ЧПУ, используя правило правой руки.
92. Определите положительное направление вращения A вокруг оси X для пятикоординатного станка, используя правило правой руки.
93. Что такое нулевая точка станка?
94. Какой язык для программирования обработки на станках с ЧПУ сегодня является наиболее популярным?
95. Как в прямоугольной системе координат определяется положение точки?
96. Какое программное обеспечение используется для набора кода УП на персональном компьютере?
97. Как проверяют правильность УП на компьютере?
98. Для чего предназначен режим DNC?
99. Каково поведение станка при работе в режиме Single block?
100. Попытайтесь перечислить наиболее важные пункты основных правил техники безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.
101. Какая точка является базовой для шпинделя?
102. Что необходимо сделать в первую очередь после включения станка?
103. Что такое рабочее смещение?
104. Какие коды используются для определения рабочей системы координат?
105. Для чего выполняется компенсация длины инструмента?
106. В чем разница между программированием в абсолютных и относительных координатах?
107. Для чего в УП используются комментарии?
108. Что такое кадр УП?
109. Для чего нужны номера кадров?
110. Для чего в начале программы находятся код начала программы и номер программы?

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Пронин, А.И. Технологические основы гибких автоматизированных производств: учебное пособие / А.И. Пронин. – Комсомольск-на-Амуре:

ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2015. – 135 с.

2. Мычко, В.С. Программирование технологических процессов на станках с программным управлением [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Мычко. – Минск : Высшая школа, 2010. – 217 с.: ил. <http://znanium.com/bookread2.php?book=507276>

3. Мещерякова, В.Б. Металлорежущие станки с ЧПУ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363500>

4. 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; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 171 с. <http://www.iprbookshop.ru/61403.html>.

8.2 Дополнительная литература

1. Станочное оборудование машиностроительных производств. Учебник: в 2-х ч. /А.М. Гаврилин, В.И. Сотников, А.Г. Схиртладзе.- Старый Оскол: ТНТ, 2013- Ч.1: станочное оборудование машиностроительных производств -415 ..

2. Станочное оборудование машиностроительных производств. Учебник: в 2-х ч.2 /А.М. Гаврилин, В.И. Сотников, А.Г. Схиртладзе.- Старый Оскол: ТНТ, 2013- 407 с.

3. Ведмидь, П.А. Программирование обработки в NX CAM / П. А. Ведмидь, А. В. Сулинов. - М.: ДМК Пресс, 2014. - 303с.

4. Фельдштейн, Е. Э. Режущий инструмент. Эксплуатация : учебное пособие для вузов / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. - Минск; М. : Новое знание; Инфра-М, 2012. - 255 с.

5. Фрезерная обработка на станках с ЧПУ. Устройство ЧПУ Fanuc: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технологические основы гибких автоматизированных производств» / сост. А.И. Пронин. – Комсомольск-на-Амуре: «ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. – 38 с.

6. Токарная обработка на станках с ЧПУ. Устройство ЧПУ Fanuc: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технологические основы гибких автоматизированных производств» / сост. А.И. Пронин. – Комсомольск-на-Амуре: «ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. – 35 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Глебов, И.Т. Учимся работать на фрезерном станке с ЧПУ / И.Т. Глебов: учебное пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – 115 с. <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4618>.

2. Ловыгин, А. А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система / А. А. Ловыгин, Л. В. Теверовский – М.: ДМК Пресс, 2015. – 280 с.: <https://e.lanbook.com/book/82824#authors>.

3. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для вузов / А. А. Маталин. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 512 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=258.

4. Бржозовский, Б.М. Управление станками и станочными комплексами : учеб. для вузов / Б. М. Бржозовский, В. В. Мартынов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 200 с.

5. Управление станком с ЧПУ HAAS VF1 с СЧПУ Fanuc: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программирование станков с ЧПУ» / сост. А. И. Пронин. - Комсомольск-на-Амуре: «ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. - 9 с.

6. Токарный станок – руководство оператора (2015) <https://www.abamet.ru/catalog/>.

7. Фрезерный станок – руководство оператора (2015) <https://www.abamet.ru/catalog/>.

8. SINUMERIK Operate. SinuTrain Учебное пособие по фрезерной обработке с ShopMill (2011) https://cache.industry.siemens.com/dl/files/295/41131295/att_80704/v1/TUSM_1209_ru_ru-RU.pdf

9. SINUMERIK Operate. SinuTrain Учебное пособие по токарной обработке с ShopTurn (2010) https://cache.industry.siemens.com/dl/files/450/43908450/att_81121/v1/TUST_0510_ru_ru-RU.pdf

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплине «Спецкурс по рабочей профессии» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических работ. Самостоятельная работа включает:

- чтение основной и дополнительной литературы по темам дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение, оформление и подготовка к защите практических работ и контрольной работы.

Таблица 7 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Составление интеллект-карт. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения. Выделять ключевые слова, формулы, отмечать на полях уточняющие вопросы по теме занятия.

Лабораторная работа	Работа с интеллект-картой (конспектом лекций), изучение разделов основной литературы по теме занятия, работа с текстом, освоение электронных материалов по дисциплине, отработка решения задач по приведенному алгоритму
Самостоятельная работа	Для более глубокого изучения разделов дисциплины предусмотрены отдельные виды самостоятельной работы: изучение теоретических и практических разделов дисциплины; выполнение заданий практических работ; подготовка к защите практических работ; выполнение контрольной работы. Более подробно структура и содержание самостоятельной работы описаны в разделе 6.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений.

Текущий контроль учебной деятельности студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях. Студент обязан в срок выполнять выданные ему Лабораторные работы и контрольную работу. Защита выполненных работ проводится на практическом занятии. По результатам сдачи каждой работы присваиваются баллы. Максимальное число баллов за одну лабораторную работу - 5 баллов и контрольную работу – 24. Опрос производится по каждой теме лекционного занятия. Максимальное число баллов по одной теме – 5. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине представлены в технологической карте (таблица 6).

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

В процессе подготовки отчетов к лабораторным и контрольной работам активно используется текстовый процессор.

При изучении дисциплины для выполнения практических работ, контрольной работы рекомендуется использовать следующее свободно распространяемое и лицензионное программное обеспечение и интернет-ресурсы:

- текстовый процессор со свободной лицензией;
- браузер Internet Explorer (компонент операционной системы).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Спецкурс по рабочей профессии» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

134/3-2	Лаборатория «Станков с ЧПУ»	Фрезерный станок HAAS VF-1; Токарный станок HAAS OL-1; Многоцелевой станок DMU 50 СЧПУ Sinumeric 840D sl	Многоинструментальный вертикально-фрезерный станок с контурной системой ЧПУ типа Fanuc предназначен для выполнения фрезерных, сверлильных и расточных операций. Многоринструментальный офисный токарный станок с контурной системой ЧПУ типа Fanuc, предназначенный для выполнения токарных, сверлильных и расточных операций. Станок оснащен шестипозиционной инструментальной оправкой. Станок DMU 50 Ecoline от DMG MORI. Этот универсальный станок с ЧПУ разработан по инновационной машиностроительной технологии. К отличительным особенностям относятся цифровые приводы по всем осям, быстрый ход до 24 м/мин. Самая последняя технология управления с панелью управления DMG ERGOline®, экраном 19" и программным обеспечением 3D гарантирует достижение самой высокой рабочей скорости, точности и надежности. Система ЧПУ SINUMERIC 840D SL. Наклонно-поворотный
---------	-----------------------------	---	--

			стол позволяет производить одновременную обработку заготовки по 5 осям, сохраняя высокий уровень точности. Станок оснащен координатными линейками и системой смыва стружки. Конус шпинделя SK40.
135/3-2	Лаборатория «САПР»	Тренажер «НААС» Тренажер «Sinu-train 4.5»	Тренажер полностью соответствует пульту управления фрезерного станка НААС VF-1 и токарного станка станка НААС OL-1. Позволяет выполнить проверку траектории движения программируемой точки инструмента заданной в управляющей программе. Тренажер полностью соответствует пульту управления фрезерного станка DMU50 с системой ЧПУ Sinumeric 840D sl SinuTrain – программный комплекс для обучения технологическому программированию систем ЧПУ. Основное назначение программного учебного комплекса SinuTrain – эффективная подготовка квалифицированных технологов-программистов и операторов для работы на современных станках с минимальными затратами. Sinutrain включает тест уроки и первые шаги для эффективного управления ЧПУ. Моделирование 3 D. Возможность отслеживать обработку детали.
222/3-2	Лаборатория «Технология машиностроения»	Универсальные станки Универсальная технологическая оснастка.	Станок токарно-винторезный 1К62; станок токарно-винторезный 16К20; станок токарно-винторезный 1И611П; станок токарно-винторезный облегченный с выемкой в станине 16К25Г; горизонтально-фрезерный станок 6Н81; универсальный фрезерный станок 675П Машинные тиски, самоцентрирующиеся трехкулачковые патроны, делительная головка для фрезерных станков.

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Содержание изменения/основание	Кол-во стр. РПД	Подпись автора РПД
1	Изменение КУГ/пр. № 326-О «а» от 04.09.2017		
2	Изменение титульного листа в связи с переименованием вуза/пр. №997-О от 03.11.2017		
3	Актуализация литературы 28.11.2017		