МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Основы числового программного управления оборудования

направление подготовки: <u>15.03.05 – Конструкторско-технологическое</u> <u>обеспечение машиностроительных производств</u>

направленность (профиль): **Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении**

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетных единиц

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель: Горбушин А.Г., к.п.н., доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 15.04.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой

А.Г. Горбушин

15.04.2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 20 мая 2025 г. № 3

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

Руководитель образовательной программы

.Г. Горбушин

А.В. Овсянников

20.05.2025 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Основы числового программного управления оборудования					
Направление (специальность) подготовки	15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств					
Направленность (профиль/программа/специал изация)	Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении					
Место дисциплины	Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули)					
Трудоемкость (з.е. / часы)	2 з.е. / 72 часов					
Цель изучения дисциплины	Ознакомление с основными принципами программирования станков с ЧПУ, ознакомление с современными станками и оборудованием с ЧПУ, получение комплексных знаний и умений, связанных с подготовкой и обработкой на станках с ЧПУ.					
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-5. Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности					
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Основы числового программного управления. Основы металлообработки. Введение в программирование обработки. Станочная система координат. Структура управляющей программы. Базовые G-коды. Базовые М-Коды. Циклы станка с ЧПУ. Автоматическая коррекция радиуса инструмента. Основы эффективного программирования. Стойки систем ЧПУ. Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ. Изучение и настройка системы управления станком. Программирование стойки ЧПУ. Наладка станка и запуск механической обработки на станке с ЧПУ.					
Форма промежуточной аттестации	Зачет					

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является ознакомление с основными принципами программирования станков с ЧПУ, ознакомление с современными станками и оборудованием с ЧПУ, получение комплексных знаний и умений, связанных с подготовкой управляющих программ и обработкой на станках с ЧПУ.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний по способам программирования станков с ЧПУ,
- приобретение умений разработки управляющих программ для обработки на станках с ЧПУ,
- приобретение навыков программирования станков с ЧПУ, а также наладки станков

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ П/П	Знания							
1	Кинематическая структура и компоновка станков, системы управления ими							
2	Средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления							
	оборудованием							
3	Методы моделирования, расчета систем элементов оборудования							
3	машиностроительных производств							

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения							
1	Пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства							
2	Разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта							
3	Рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к технологическому объекту							
4	Проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования							

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки					
1	Работа с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами					
2	Построение систем автоматического управления системами и процессами					
3	Проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке					
	программирования					
4	Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем					
	управления					

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

	енции, приооретаемые в ходе освоент Индикатары			Навыки
Компетенции	Индикаторы	РИНИНС	у мения	павыки
ПК-5. Способен	ПК-5.1. Знать: параметры и режимы			
осуществлять контроль и	технологических процессов изготовления			
управление	деталей машиностроения средней сложности;			
технологически	правила эксплуатации технологического			
ми процессами	оборудования и технологической оснастки,			
производства	используемого при реализации			
деталей	технологических процессов изготовления	1.2	2.4	2.4
машиностроени	деталей машиностроения средней сложности;	1,2	3,4	3,4
я средней сложности	виды и причины брака в изготовлении			
CHOKHOCTH	деталей машиностроения средней сложности;			
	технологические факторы, вызывающие			
	погрешности, методы уменьшения влияния			
	технологических факторов вызывающих			
	погрешности изготовления деталей			
	машиностроения средней сложности			
	ПК-5.2. Уметь: анализировать			
	производственную ситуацию и выявлять			
	причины брака в изготовлении деталей			
	машиностроения средней сложности;	2		
	корректировать технологическую	3	2	2
	документацию; проводить технологические			
	эксперименты по заданным методикам с			
	обработкой и анализом результатов			
	TIV 5.2 Dwg yarra wayraa ya waanyi ya ary			
	ПК-5.3. Владеть: контроль правильности			
	эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации			
	технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления			
	деталей машиностроения средней сложности;			
	выявление причин брака в изготовлении			
	деталей машиностроения средней сложности;			
	внесение изменений в технологические	2	1	1
	процессы и в технологическую документацию			
	на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности;			
	исследование технологических операций			
	технологических процессов изготовления			
	деталей машиностроения средней сложности			
	детален машиностроения средней сложности			

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений/дисциплинам по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Информатика. Алгоритмизация и прикладное программирование. Теория автоматического управления. Автоматизация производственных процессов. Оборудование машиностроительных производств.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): дисциплина изучается на последнем семестре.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ π/π	Раздел дисциплины. Форма промежуточн ой аттестации (no	Всего часов на раздел	Семестр		аздел у	елени а (в ча чебно тактна лаб	Содержание самостоятельной работы		
1	семестрам) 2	3	4	5	6	7	8	10	11
1	Основы числового программного управления	16	9	2	-	2	-	12	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, подготовка к защите лабораторной работы
2	Введение в программирован ие обработки	16	9	2	-	2	-	12	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, подготовка к защите лабораторной работы
3	Структура управляющей программы.	19	9	2	-	2	-	15	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, подготовка к защите лабораторной работы
4	Разработка управляющих программ	19	9	2	-	2	-	15	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, подготовка к защите лабораторной работы
5	Зачет	2	9	-	-	-	0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

Итого:	72	8	-	8	0,3	55,7	
в том числе часы практической							
подготовки							

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Основы числового программного управления	ПК-5.1, ПК-5.2	1	1	1,2	Тестирование, защита лабораторных работ
2	Введение в программирование обработки	ПК-5.2, ПК-5.3	2	2	2,3	Тестирование, защита лабораторных работ
3	Структура управляющей программы.	ПК-5.2, ПК-5.3	3	3, 4	4	Тестирование, защита лабораторных работ
4	Разработка управляющих программ	ПК-5.3	3	3, 4	4	Тестирование, защита лабораторных работ

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоем- кость (час)
1.	1	1. Автоматическое управление.	2
		2. Особенности устройства станков с ЧПУ.	
		3. Основы металлообработки.	
		4. Функциональные составляющие ЧПУ.	
		5. Языки для программирования обработки.	
2.	2	1. Прямоугольная система координат.	2
		2. Создание УП на персональном компьютере.	
		3. Передача и проверка управляющей программы на станке.	
		4. Советы по технике безопасности при эксплуатации станков с	
		ЧПУ.	
		5. Станочная система координат.	
		6. Нулевая точка. Рабочая система координат.	
		7. Абсолютные и относительные координаты	
3.	3	1. G- и М-коды.	2
		2. Структура программы.	
		3. Слово данных, адрес и число.	
		4. Модальные и немодальные коды.	
		5. Формат программы.	
		6. Строка безопасности.	
		7. Важность форматирования УП.	
		8. Постоянные циклы станка с ЧПУ.	
		Автоматическая коррекция радиуса	
		инструмента.	
4.	4	1. Контурная обработка.	2
		2. Контурная обработка с коррекцией на радиус инструмента.	
		3. Фрезерование прямоугольного и круглого карманов.	
		4. Сверление массива отверстий.	

	5. Токарная обработка.	
Всего		8

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

Практические занятия Рабочим учебным планом не предусмотрены.

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоем- кость (час)
1.	1	Изучение и настройка системы управления станком	2
2.	2	Программирование стойки ЧПУ	2
3.	3	Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ	2
4.	4	Наладка станка и запуск механической обработки на станке с ЧПУ	2
	Всего		8
	в том числе		
	часы		
	практической		
	подготовки		

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- тестирование:
- 1. Основы числового программного управления.
- 2. Введение в программирование обработки.
- 3. Структура управляющей программы
- 4. Разработка управляющих программ
- защиты лабораторных работ;
- зачет.

Примечание: оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная 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

2. Макаров, В. Г. Проектирование цифровой системы управления автоматической линии станков [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Макаров. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 240 с. — 978-5-7882-1641-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62252.html

б) дополнительная литература:

- 3. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек [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
- 4. 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

в) методические указания:

- 5. Разработка управляющей программы для гравировки контура на станке с ЧПУ. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Программирование станков с ЧПУ» для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / сост. И.А. Давыдов Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. 16 с.
- 6. Разработка управляющей программы для токарной обработки детали на станке с ЧПУ. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Программирование станков с ЧПУ» для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / сост. И.А. Давыдов Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2016. 13 с.
- 7. Учебно-методическое пособие Win-3D View Turning. Описание программного обеспечения графической имитации (симуляции) токарной обработки. Инженерный центр Unimatic, 2018.
- 8. Учебно-методическое пособие Win-3D View Turning. Описание программного обеспечения графической имитации (симуляции) фрезерной обработки. Инженерный центр Unimatic, 2018.
- 5. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. 15 с. Режим доступа:

http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg po sam rabote.pdf

- 9. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. 25 с. Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka po oformleniu v3.pdf5
- г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:
- 1. Электронно-библиотечная система IPRbooks http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks.
- 2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgibin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.
 - 3. Национальная электронная библиотека http://нэб.рф.
 - 4. Мировая цифровая библиотека http://www.wdl.org/ru/.
- 5. Международный индекс научного цитирования Web of Science http://webofscience.com.
- 6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/defaultx.asp.
- 7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/.
- 8. Пример обработки детали «Втулка». https://kompas.ru/source/info_materials/chpu/bushing.pdf
- 9. Библиотека Модуль ЧПУ. Токарная обработка. https://kompas.ru/source/info_materials/chpu/presentation.pdf
 - 10. http://cncexpert.ru/CNC-milling/CNC-programming.php
 - 11. http://www.ncsystems.ru
 - 12. http://stanoks.com
- д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
 - 1. Microsoft Office.
 - 2. KOMПAC-3D.
 - 3. Mach3
- 4. Учебный комплект: Модуль ЧПУ. Токарная обработка V15 (приложение для КОМПАС-3D V17)
 - 5. SprutCAM 11
 - 6. ПО WinNC SINUMERIK Operate, multiple (токарная + фрезерная)
 - 7. ПО WinNC Fanuc 31i multiple (токарная + фрезерная)
 - 8. ПО 3D-View multiple (сетевая лицензия) (токарная + фрезерная)
 - 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:
 - 1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления

учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

2. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используется аудитории №101 и №205, оснащенные следующим оборудованием: интерактивная доска, компьютеры, интерактивный учебный класс ЕМСО на 7 учебных мест, учебный фрезерный станок с ЧПУ, учебный токарный станок с ЧПУ.

3. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова

.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Оценочные средства по дисциплине

Основы числового программного управления оборудования

направление <u>15.03.05 — Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств</u>
профиль Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении

форма обучения: <u>заочная</u> общая трудоемкость дисциплины составляет: <u>2</u> зачетные

уровень образования: бакалавриат

единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

No	Коды компетенции и	Результат обучения	Формы текущего и
п/п	индикаторов	(знания, умения и навыки)	промежуточного контроля
1	ПК-5.1. Знать: параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; виды и причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности. ПК-5.2. Уметь: анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и	31. Кинематическая структура и компоновка станков, системы управления ими. У1. Пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства. Н1. Работа с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами. Н2. Построение систем автоматического управления системами и процессами.	Тестирование, защита лабораторных работ
2	анализом результатов. ПК-5.2. Уметь: анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологической оснастких процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;	32. Средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием. У2. Разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта. Н2. Построение систем автоматического управления системами и процессами. Н3. Проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования.	Тестирование, защита лабораторных работ

вязильнение причин брака в изготовления редлей сложности; впессение изменений в технологические процессы и поставления делаей машиностроения средней сложности, процессов изготовления делаей машиностроения средней сложности; корректировать причины брака в изготовления делаей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию и подадиным методиком собработкой и апализом результатов. Пис. 5.3 Владеть: контроль правыльности экспьутации и схиологического обрудования и технологического обрудования и				
машиностроения средней сложности; несклюлогические процессы и и технологические процессы и и технологические процессы и и технологические процессы и и технологические процессы и и программые авториты с продавать програм програм с програм правильности устанувать програм про		выявление причин брака в		
внесение изменений в технологическия процессов изготовления дагалей машиностроения средней сложности; коспедование технологических процессов изготовления дагалей машиностроения средней сложности; корректировать причина брака в изготовления дагалей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию прозодить технологические окспедование технологического обрудования и технологического основности; корректировать технологического продования и технологического основности; корректировать технологическую документацию прозодить технологического основным результатов. ПК-5.3. Валадеть: контроль правильности укспедуатации технологического основным деталей машиностроения средней сложности; кнеесение изменений в технологического основным деталей машиностроения средней сложности; кнеесение изменений в технологического обрудования и технологического обрудования обрудования обрудования обрудования обрудования обрудования обрудования об				
технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологические до пераций технологические до пераций технологические до пераций протовления деталей машиностроения средней сложности; уд. 3 . Методы моделирования, расчета систем элементов оборудования и потоговления деталей машиностроения средней сложности; уд. 3 . Въздеть: контроль правильности эксплуатации технологические обрудования и технологической оснаетки при реализации технологических процессы и в технологической оснаетки при протовления деталей машиностроения средней сложности; назвление прачин брака в иготовления деталей машиностроения средней сложности; неселедование технологических процессы из отовъения деталей машиностроения средней сложности; неселедование технологических процессы из технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; неделогования сталей импиностроения средней сложности; неделогования обрудования и технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; неделогования средней сложности; неделогования сталей импиностроения средней сложности; неделогования средней сложности; удетальным примения деталей машиностроения средней сложности; удетальным примения деталей маш		_ = =		
технологические процессы и этоховления деталей машиностроения средней сложности; коспедаций технологические процессы потовления деталей должности; корректировать передней сложности; корректировать технологическую документацию: проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и напизом результатов. ПК-5.3. Владеть контроль правиньюстя эксплуатации технологического оборудования и технологические процессы и технологические процессы и технологические процессы и технологические процессы и этохнологические процессы и технологические процеские процеские объекту, 34 простиве процеские объекту, 34 прос				
технологические процессы изготовления деталей маниностроения средней сложности; исследование технологические процессов изготовления деталей маниностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию, проводить технологические эксперименты по заданным методиками с обработкой и внаянзом результатов. ПК-5.3. Владать: контроль правильности эксплуатации технологической оснастки при реализации технологические процессы из технологические процессы и потраммирования, наточаться предъежность процеские про		l -		
нялоговления деталей машиностроения средней сложности; коректировать гемпологическую документацию провего изготовления деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологические эксперименты по задапилы метолизма с обработкой и анализм метолизменны деталей машиностроения средней сложности; выявление причин обрака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; песквологической обрудования и технологической обрудования и технологической процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; правильности экспролательной предывательности экспролательной предыващи технологические процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин обрака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин обрака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выссеные изменений в технологические процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявленые причин обрака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выссеные изменений в технологические процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выссеные изменений в технологические процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выссеные изменений в технологические процессов и изготовления деталей машиностроения средней сложности; выссеные изменений в технологические процессов изготовления деталей современных с помощью современных с растем и произвольные аготовления деталей произвольные деталей систем управления с потовления деталей систем управления деталей систем управления деталей и минетовы оброднения деталей систем управления деталей и минетовы обродня деталей с		_ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
маниностроения средней сложности; коспедования гехнологических процессов изготовления, деталей маниностроения средней сложности; корокстровать производства прои				
пераций технологических операций технологических процессов изготовления делаей спожности; корректировать прогнаю результатов. ПК-5.3. Владеть: контроль правильностроения средней спожности; выявляение причин брака в изготовления делаей машиностроения средней спожности; выявление причин брака в изготовления делаей машиностроения средней спожности; выявление причин брака в изготовления делаей машиностроения средней спожности; выживление причин брака в изготовления делаей машиностроения средней спожности; высовления делаей машиностроения средней спожности; несквологические пропессы и в технологические пропессы и и тотовления делаей спожности; высение и меней спожности; высение и меней в технологические пропессы и и технологические пропессы и и технологические пропессы и и технологические пропессы и и тотовления делаей спожности; в программирования, расчета систем знажентов оборудования и импоком турные и и импоком турные и и импоком турные и и и потовления делаей системы авточные и потовления делаей спожности предеж				
операций технологические процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроення средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроення средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроення средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроення средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроення средней сложности; выстемологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроення средней сложности; выстемологических процессов изготовления деталей машиностроення средней сложности; выстемологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроення средней сложности; выстемологических процессов изготовления деталей машиностроення средней сложности; выстемологических процессов изготовления деталей машиностроення средней сложности; выстемологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроення средней сложности; выстемологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроення средней сложности; выстемологической средней сложности; выстемологических операций технологических при реализации технологических при реализации технологической средней сложности; выстемольной при реализации технологических при реализации технологических при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроення средней сложности; выстемольной машиностроення средней сложности; выстемольной при реализации технологических продессов изготовления деталей машиностроення средней сложности; выстемольной при реализации технологических продеста и потовления деталей машиностроення средней сложности; выстемольной при реализации технологических продеста и потовления деталей машиностроення средней сложности; выстемольной при реализации технологических продеста и потовления деталей машиностроення средней сложности; выстемольной при реализации техн				
изготовления деталей 33. Методы моделирования, работ 33. Методы моделирования, расчета систем элементов выявлять причины брака в изготовления деталей 33. Методы моделирования, расчета систем элементов выявлять причины брака в изготовления деталей 33. Методы моделирования, расчета систем элементов выявлять причины брака в изготовления деталей 33. Методы моделирования, расчета систем элементов вобрудования машиностросней собрабткой н агализом результатов. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и пропессов изготовления деталей машиностросныя средней сложности; выявляение причин брака в изготовления деталей машиностросныя средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностросныя средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностросныя средней сложности; исследование технологических процессов и в тотовления деталей машиностросныя средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностросныя средней сложности; выживление причин брака в изготовления деталей машиностросныя средней сложности; высесене изменений в технологической опедатий технологических процессов изготовления деталей машиностросныя средней сложности; высостительный расчета систем элементов машиностросныя средней сложности; выживление причин брака в изготовления деталей машиностросныя средней сложности; высостительный расчета систем элементов машиностросный средней сложности; вымяление причин брака в изготовления деталей машиностросный средней сложности; выживление причин брака в изготовления деталей машиностросный средней сложности; выживаться в протраммирования, расчета систем элементов машиностросный средней сложности; в технологический средней		l ' '		
За ПК-5.2 Уметь: анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей маниностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей маниностроения средней сложности; выявленые из технологическия процессов изготовления деталей маниностроения средней сложности; внесение изменений в технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей маниностроения средней сложности; внесение изменений в технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей маниностроения средней сложности; внесение изменений в технологической оснастки при реализации технологических присесов изготовления деталей маниностроения средней сложности; внесение изменений в технологической оснастки при реализации технологических присесов изготовления деталей маниностроения средней сложности; внесение изменений в технологической оснастки при реализации технологических при реализации технологических при реализации технологических процессов изготовления деталей маниностроения средней сложности; внесение изменений в технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей маниностроения средней сложности; внесение изменений в технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей маниностроения средней сложности; внесение изменений в технологическом объекту. У4. Проектирования, дасета систем управания, дасета систем управания, расечата систем управания, регулирования, при регулирования, дасета систем управания, ашита дабораторных расота триментово обрежения упрасть протам при регулирования даста системы управания дасета систем управания, дасечата систем управания и интехнологических при регулирования, дасечата систем управания, дасечата систем управания дасечата систем управания дасечата сис				
ПК-5.2. Уметь: анализировать прочимодетненную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления редней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологической редней сложности; внесение изменений в технологической средней сложности; внесение изменений в технологической средней сложности; внесение изменений в технологической средней сложности; внажностроенных средств и систем управания, расчета систем управания, расчета системы заменетов оборудования деталей машиностроения средней сложности; внажность средней сложности; внажность средней сложности; внажность средней сложности; вногомогические процессы изтотовления деталей машиностроения средней сложности; внежность средней сложности; вногомогические процессы изтотовления деталей машиностроения средней сложности; вногомогические процессы изтотовления деталей машиностроения средней сложности; вногомогические процессы изтотовления деталей систем управания систем упражные потовыем деталей систем упражным деталей систем упражным дет				
производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей мапиностросиня средней сложности; корректировать технологическую документацию по заданным методикам с обработкой и анализмо результатов. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологической оснастки при реализации технологической обрудования и технологической обрудования и технологической обрудования и технологической обрака в изготовления деталей мапиностроения средней сложности; внесение изменений в гехнологические процессы и в технологические процессы и в технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей мапиностроения средней сложности; испедование технологических процессов изготовления деталей мапиностроения средней сложности; правильности коппрования деталей мапиностроения средней сложности; вывявление причип брака в изготовления деталей мапиностроения средней сложности; вывявление причип брака в изготовления деталей мапиностроения средней сложности; вывявление причип брака в изготовления деталей мапиностроения средней сложности; высесеные изменений в технологических процессов изготовления деталей мапиностроения средней сложности; высесеные изменений в технологических процессов изготовления деталей мапиностроения средней сложности; высесеные изменений в технологических процессов изготовления деталей мапиностроения средней сложности; высесеные изменений в технологических процессов изготовления деталей мапиностроения средней сложности; высесеные изменений в технологических процессов изготовления деталей мапиностроения средней сложности; высесеные изменений в технологических процессы и в технологических процессы и в технологических процессов изготовления деталей мапиностроения средней сложности; высесеные изменений в технологических процессов изтотовления деталей мапиностроения средней сложности; высесеные изменений в технологических процессов и протраммирования деталей мапиностроения средней сложности; высесеные изменений в технологических процессы и в технологических процессы и в				
выявлять причины брака в натоговлении деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологического предней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; впесение изменений в технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; впесение изменений в технологического оборудования и технологического оборудования и технологического оборудования и технологического пратовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; высесние изменений в технологические процессы и втохологические процессы и втотовления деталей машиностроения средней сложности; высесние изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; высесние изменений в технологические процессы и изготовления деталей машиностроения средней сложности; высесние изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; неселювания деталей машиностроения средней сложности; несемологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; несемологические процессы и изготовления деталей машиностроения средней сложности; несемологические процессы изготовления деталей и программирования, расчитывать одноконтурные интогными реализовавать их с помощью стемы датом деталей и программирования, расчитывать одноконтурные и детемы датом деталей и программения деталей и програм	3		33. Методы моделирования,	
машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию; проводить технологических собрадования и технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; высеми взявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение измененый в технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; вызвление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесения изменений в технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; неселование технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; неселование технологическом объекту. У фракты в технологических процессы и в технологическом объекту. У фракты в технологических процессы и в технологическом процессы и в технологическом процессы и в технологическом процессы и в технологическом объекту. У фракты в технологическом протрамным в атогомным с технологическом объекту и многомным с технологических процессов изготовления деталей и многомним с технологическом объекту. У фракты в технологическом объекту. У фракты в технологическом объекту. У фракты в технологических процеском об			-	
машиностроения средней сложности; корректировать технологические эксперименты по заданиям тестодикам с обработкой и анализом результатов. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы и в технологического пераций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; высотовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; высотовления деталей машиностроения средней сложности; высотовления деталей машиностроения средней сложности; высотовления деталей в технологические процессы и технологические проце			оборудования	работ
корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологические процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выплание технологические процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологическом объекту. У 4. Проектирования, регулирования, регулирования, регулирования, расчета систем элементов оборудования и машиностроения средней сложности; выявление причин брака в информацирования, расчета систем элементов оборудования и технологическом объекту. У 4. Проектирования в технологическом объекту. У 4. Проектирования протыве простые програмирования, регулирования, расчета систем управления в импотовоннующей сложности; в импотовония деталей сложности; в импотовония деталей сложности; в импото		изготовлении деталей	машиностроительных	
яментацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологического оборудования и технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выссение изменений в технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявлене причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявлене причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; вывелене причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; вывелене причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесеение изменений в технологические процессы и программирования, нетехнологические процессы программирования, нетехнологические процески техноло		машиностроения средней сложности;	производств.	
яментацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологического оборудования и технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выссение изменений в технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявлене причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявлене причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; вывелене причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; вывелене причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесеение изменений в технологические процессы и программирования, нетехнологические процессы программирования, нетехнологические процески техноло		_ = =	У3. Рассчитывать одноконтурные	
автоматического регулирования применительно к анализом результатов. IIК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. 4 ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологических процессов изтотовления деталей машиностроения средней сложности. Выволение причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; высечие изменений в технологической оснастки при реализации технологических процессов изтотовления деталей машиностроения средней сложности; выволение причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологическом				
яданным методикам с обработкой и анализом результатов. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выбедение причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологической оснастки при реализации технологической процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выесение изменений в технологические процессы и инотоконтурные и инотоконтурные и инотоконтурные октетом внесений выпольтические обреженных средств программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программные алгоритмы и технологические процеских обережения средств программные алгоритмы и технологических обережения их стетом правизовывать их с помощью современных средств программные алгоритмы и технологических обережения их стетом правизовыем правизовыть их с помощью современных средств программного предста и стетом правизовыем правизовыем правизовыем правизовыем пред			7.2	
пистовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологического оборудования и технологического потовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изтотовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изтотовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изтотовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изтотовления деталей машиностроения средней сложности; исхнологического оборудования и технологического оборудования и технологического предесов изтотовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изтотовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологического оборудования и технологическом объекту. У4. Проектировать простые программные апторитмы и распизовления деталей и менотокогтурные системы программные апторитмы и распизования и технологическом объекту. У4. Проектировать простые программные апторитмы и распизования и технологическом объекту. У4. Проектировать простые программные апторитмы и распизования и стемолического обременных средств и технологическом объекту. У4. Проектировать простые программные апторитмы и распизования, на объекту, объек			1 7 1	
ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; правильности эксплуатации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы в технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологического оборудования применительно к технологическию процессы и в технологическию процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологическию процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; нестем протрамные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств и технических средств и технических средств и систем управления. 44 ПРК-5.3. Владеть: контроль продрамния, расчета систем элементов оборудования, расчета систем элементов оборудования протрамные агоногических средств и програмные агоногических средств и технических		_ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
правильности эксплуатации технологических приреализации технологических приреализации технологических приреализации технологический при реализации технологический при реализации технологический программирования. На. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технилогические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; искледование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; высение изменений в технологических процессов изготовления деталей машиностроеныя средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроеныя средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических процессы изготовления деталей изготовления деталей изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологических протраммирования. Н.4. Наладка, настромка, регулирования. Н.4. Наладка, изстромка, регулирования. Н.4. Наладка, настромка, регулирования. Технологических оредней сложности; настемы запистальных с помощью современных с помощью современных с помощью стемы запистами. Технологических оредств протрамирования. Технологической оборужения и технологических оредств протрамирования.				
технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологического оборудования и изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; неследование технологических процесков изготовления деталей машиностроения средней сложности; неследование технологических процесков объекту. У4. Просктамущения деталей протраминования протраминования протраминования стемнения с спомощью стемнения с стемнения протраминования протраминования протраминования		_		
технологической оснаетки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы и в технологического оборудования и технологического оборудования и технологического оборудования и технологической оснаетки при реализации технологических процессы из тотовления деталей машиностроения средней сложности; правизьности эксплуатации технологических при реализации технологического борудования и технологического оборудования и технологического оборудования и технологической оснаетки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологической одокументацию на технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы из отовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических протовленых дерасть простые программирования. 13. Методы моделирования правения оборудования прасчета систем элементов оборудования машиностронтельных производств. УЗ. Рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования программирования. На Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления.				
реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; истовления деталей машиностроения средней сложности; правильности эксплуатации технологического оборудования и технологического оборудования и технологического оборудования и технологического оборудования и процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологических операций технологических операций технологических операций технологических операций технологических операций технологических операций технологических процессы и в технологических операций технологических операций технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследования программирования. Н. Наладка, настройка, регулирава, обраствия. Н. Н. Наладка, настройка, регулирава, обраствия исслемования. Н. Н. Наладка, настройка, регулирава, обраствия. Н. Н. Наладка			-	
процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; внаявление прических обрудования правильности эксплуатации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. 4 ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологического оборудования и технологического оборудования и правильности эксплуатации реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы из тотовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы из тотовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средей и ститем управления. Н4. Наладка, настройка, регулирования протрамные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств протрамные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств протрамные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств и систем управления.		_		
машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. ПК-5.3. Владеты: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологического предней сложности; вывывление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологического преджение процессы и в технологические процессы и в технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения деталей машиностроения деталей машиностроения средней сложности; и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к технологического регулирования. Н.4. Наладка, настройка, регулирования протраммирования. Н.4. Наладка, настройка, регулирова обслуживание технологических процессов достательного представления представления представлени				
выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы из технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; вызвление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических операций технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических операций технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических операций технологических операций технологических операций технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических средств и систем управления.		1 -	_	
изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; процессов изготовлении деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей слежно приска деталей программирования. Н. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления.				
машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы из технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. 4 ПК-5.3 Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы из технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических операций технологических операций технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических попераций технологических процессов изготовления деталей магиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей систем управления.			=	
внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. 4 ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологического оборудования и технологического оборудования и технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовлении деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы из технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей исстем управления.			спетем управления.	
технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей систем элементов оборудования, расчета систем элементов оборудования дасчета систем элементов оборудования,		_ = =		
технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности: исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. 4 ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологической оборудования производств. Уз. Рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматическому объекту. У4. Проектировать простые программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технологическому объекту. У4. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления.				
технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. 4 ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей натотовления деталей натотова машинострования деталей натотовления деталей натотовления деталей натотова машинострования деталей натотова машинострования деталей натотова натотов		_		
изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средств и систем элементов оборудования, расчета систем элемен		_ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических операций технологических процессов изготовления деталей систем управления.		_		
исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. 4 ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических попераций технологических процессов изготовления деталей программые алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. 4 ПК-5.3. Владеть: контроль праситем элементов оборудования, расчета систем элементов оборудования, производств. УЗ. Рассчитывать одноконтурные и иногоконтурные системы автоматического регулирования применительно к технологическому объекту. У4. Проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. 4 ПК-5.3. Владеть: контроль праситем элементов оборудования, расчета систем элементов оборудования, расчета систем элементов оборудования, расчета систем элементов оборудования производств. УЗ. Рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к технологическому объекту. У4. Проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технологических процессов изготовления деталей программного современных средств и систем управления.				
операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. 4 ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей изготования деталей изготования деталей изготования деталей изготования де				
изготовления деталей машиностроения средней сложности. 4 ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей изготова изготовления деталей изготова изго				
машиностроения средней сложности. 4 ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей изготования деталей изготования деталей изготования деталей изготования деталей изготования деталей изготования деталей изготовнения деталей изгот		1 -		
4 ПК-5.3. Владеть: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей исстем управления.				
правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессов изготовления деталей изготования призводств. УЗ. Рассчитывать одноконтурные из многоконтурные из многоко	1		32 Метони монения промика	Тастирования замите
технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей изготования деталей изгот	4	1	_	
технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроительных производств. У3. Рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к технологическому объекту. У4. Проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления.			-	
реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей изготовления средней сложности; исследование технологических поераций технологических процессов изготовления деталей изготования деталей изготования деталей изготования деталей изго				34461
процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических процессы изготовления деталей имаготовления деталей у3. Рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к технологическому объекту. У4. Проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления.			, ·	
машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей применительно к технологические процессы и в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей имногоконтурные системы автоматического регулирования применительно к технологическому объекту. У4. Проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования.			=	
выявление причин брака в изготовлении деталей применительно к применительно к технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей изготовления деталей программирования. Выявление причин брака в автоматического регулирования применительно к технологическому объекту. У4. Проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических процессов изготовления деталей систем управления.			7 -	
изготовлении деталей применительно к машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание операций технологических процессов изготовления деталей изготовления деталей применительно к технологическому объекту. У4. Проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления.				
машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технологических процессов изготовления деталей систем управления.				
внесение изменений в технологические процессы и в программные алгоритмы и технологические процессы изготовления деталей программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание процессы изготовления деталей программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технологических процессов изготовления деталей систем управления.			=	
технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей программирования. Наладка, настройка, исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей программирования.				
технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей программирования. Н4. Наладка, настройка, исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей реализовывать их с помощью современных средств программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления.				
технологические процессы изготовления деталей программирования. машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей систем управления.		<u> </u>		
изготовления деталей программирования. машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей программирования. Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления.			-	
машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей Н4. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления.				
исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей регулировка, обслуживание технических средств и систем управления.				
операций технологических процессов изготовления деталей технических средств и систем управления.			_	
изготовления деталей систем управления.				
		1 -	-	
машиностроения средней сложности.			систем управления.	
		машиностроения средней сложности.		

Наименование: зачет

Представление в ФОС:

Перечень вопросов для проведения зачета:

- 1. Отличие станка с ЧПУ от станка с ручным управлением. Преимущества от использования станков с ЧПУ.
- 2. Конструкция и принцип работы шагового электродвигателя.
- 3. Основные составляющие СЧПУ.
- 4. Принцип функционирования подсистемы обратной связи. Основные типы датчиков, которые используются в подсистеме обратной связи.
- 5. Прямоугольная система координат. Определение положение точки.
- 6. Проверка правильности УП на компьютере Режим DNC. Последовательность полной проверки УП.
- 7. Экранный режим СЧПУ Distance to go. Поведение станка при работе в режиме Single block.
- 8. Наиболее важные пункты основных правил техники безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.
- 9. Правило «правой руки» для определения направления осей координатной системы станка.
- 10. Базовая точка шпинделя. Рабочее смещение.
- 11. Компенсация длины инструмента.
- 12. Программированием в абсолютных и относительных координатах.
- 13. Кадр УП. Слово данных.
- 14. Функциональные группы кодов. Преимущество модальных G-кодов перед немодальными.
- 15. Строка безопасности. Причины для форматирования УП.
- 16. Ускоренное перемещение. Разница между G01 и G00.
- 17. Круговая интерполяция, І-, Ј-, К-слова данных.
- 18. Основные М-коды.
- 19. Подача охлаждающей жидкости в зону обработки.
- 20. Автоматическая смена инструмента.
- 21. Постоянные циклы.
- 22. Основные циклы сверления.
- 23. Плоскость отвода. Разница между плоскостью отвода и исходной плоскостью.
- 24. G-коды для автоматической коррекции радиуса инструмента.
- 25. Принципы классификации станков с числовым программным управлением (ЧПУ).
- 26. Назначение характерных систем координат, задаваемых в рабочей зоне станков с ЧПУ.
- 27. Состав и устройство электрооборудования станков с ЧПУ.
- 28. Управляющая программа и способы ее создания для станков с ЧПУ.
- 29. Структура и назначение основных режимов работы станков с ЧПУ.
- 30. Сходства и различия прикладного и системного программного обеспечения, используемого для создания управляющих программ.
- 31. Вывод рабочего органа в исходное положение (задача калибровки): назначение, общий алгоритм.
- 32. Задание нулевых и исходных точек, размерная привязка инструмента. Коррекция на радиус фрезы при контурной обработке.
- 33. Устройства закрепления и смены инструмента на станке с ЧПУ, команды управления сменой инструмента. Устройства подачи заготовок на токарных станках.
- 34. Цель и особенности применения циклов обработки.
- 35. Содержание карты наладки станка с ЧПУ.
- 36. Преимущества и недостатки станков с ЧПУ.

- 37. Геометрическая, технологическая и логическая задачи системы ЧПУ станком. Достижение требуемой точности и управление эффективностью обработки при решении технологической задачи ЧПУ.
- 38. Формат кадра управляющей программы. Что реализует один кадр управляющей программы станка с ЧПУ?
- 39. Основные системы координат в станках с ЧПУ. Общие правила расположения осей координат. Способы отсчета перемещений, целесообразность применения каждого способа.
- 40. Интерполяция в системах ЧПУ. Предварительное задание рабочей плоскости для круговой интерполяции. Команды круговой и прямолинейной интерполяции.
- 41. Типовые конструктивные элементы и схемы траекторий режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ. Приведите пример программирования цикла обработки конструктивного элемента (любого на ваш выбор).
- 42. Типовые конструктивные элементы и схемы траекторий режущих инструментов на фрезерных станках с ЧПУ. Приведите пример программирования цикла обработки конструктивного элемента (любого на ваш выбор).
- 43. Этапы подготовки управляющей программы для станков с ЧПУ.
- 44. Прямые и косвенные методы диагностики, применяемые средства контроля. Контроль и диагностика режущих инструментов на станках с ЧПУ.
- 45. Последовательность наладки и настройки станка с ЧПУ. Различия в наладке токарных и фрезерных станков

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: тест

Представление в ФОС: набор тестов по разделам дисциплины **Варианты тестов:**

- 1.1. Основы числового программного управления.
- 1. В станках с ЧПУ через шпиндель проходит

координата: Х;

Y;

Z .

- 1.2. Введение в программирование обработки.
- 2. Главный кадр это:

первый кадр в программе;

последний кадр в программе;

кадр, содержащий всю информацию, необходимую для выполнения данного перехода;

кадр, содержащий команду G00.

3. Строка безопасности в управляющей программе содержит ...

G21G40G80G90

T0101M06

M₃₀

4. Конец программы обозначается ...

G21G40G80G90 T0101M06 **M30** 5. Функция G54 означает ... Смещение нуля Перемещение на быстром ходу Смену инструмента 6. Разработка управляющей программы производится в следующей последовательности: 1. Определение схемы обработки, выбор технологической оснастки и режимов резания. 2. Определение нуля детали 3. Программирование движений инструментов. 4. Отладка программы. 7. Последовательность блоков управляющей программы: 1. Строка безопасности. 2. Задание начальных условий 3. Блок обработки поверхности. 4. Конец программы. 1.3. Геометрические основы программирования обработки поверхностей. 8. Адрес С обозначает поворот вокруг оси .. X; Y; Ζ. 9. Адрес В обозначает поворот вокруг оси .. X; **Y**; **Z** . 10. Адрес А обозначает поворот вокруг оси .. **X**; Y; Ζ. 11. В записи G02 X50 Y50 I-50 J0 адресом I задается Координата начальной точки окружности относительно центра окружности по оси Х Координата начальной точки окружности относительно центра окружности по оси У Расстояние, на которое должен переместиться инструмент 12. В записи G02 X50 Y50 I-50 J0 адресом J задается Координата начальной точки окружности относительно центра окружности по оси Х Координата начальной точки окружности относительно центра окружности по оси Ү

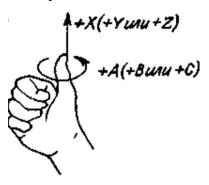
Расстояние, на которое должен переместиться инструмент

13. В записи G02 X50 Y50 R50 адресом R задается

Радиус окружности

Координата начальной точки окружности относительно центра окружности по оси X Расстояние, на которое должен переместиться инструмент

14. Схема, показанная на рисунке определяет ...



Положительное направление поворота вокруг осей координат Положительное направление осей координат Направление смещения нуля.

- 1.4. Представление траектории перемещения инструмента.
- 15. При задании команды G01 обязательно должны быть заданы ...

Координаты конечной точки, скорость подачи

направление и сила подачи

квалитет и шероховатость обрабатываемой поверхности

16.16.

G03 определяет команду:

линейной интерполяции;

круговой интерполяции по ходу часовой стрелки;

круговой интерполяции против часовой стрелки;

относительные координаты.

17. Кадр G02 X50 Y50 I-50 J0 Z5 задает

Винтовую интерполяцию

Круговую интерполяцию

Линейную интерполяцию

18. Команда G90 означает ...

Задание координат в абсолютной системе

Задание координат в относительной системе

Отмену постоянного цикла

Команла G91 означает ...

Задание координат в абсолютной системе

Задание координат в относительной системе

Отмену постоянного цикла

1.5. Подготовительные и вспомогательные функции

20. Функции G – это :

подготовительные команды;

технологические команды; вспомогательные команды.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

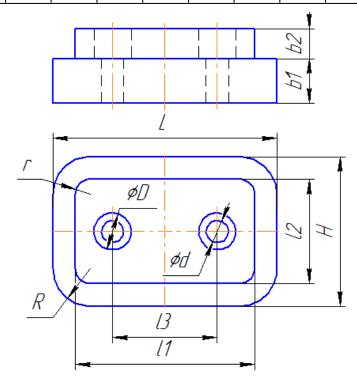
Варианты заданий:

Контрольная работа №1.

1. Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ для фрезерной обработки детали «Корпус».

Таблица с размерами:

Вариант	L	11	12	13	Н	b1	b2	D	d	R	r
1	150	120	70	70	100	30	20	25	15	25	10
2	140	110	50	50	80	25	25	20	12	15	10
3	160	120	60	50	90	20	20	26	13	20	5
4	155	115	55	65	70	25	15	20	10	15	5
5	170	140	60	80	100	30	20	40	20	25	15
6	165	130	60	70	90	30	15	30	20	20	10



Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: защита лабораторных работ

Представление в ФОС: задания и/или вопросы к защите лабораторных

работ

Варианты заданий:

Задание 1: Расшифровка кода управляющей программы для станка с ЧПУ.

T5 M06 (SVERLO CENTR D2 5)

G54 G00 G94 G90 G17 G40 X20. Y-60.

G00 G43 Z34. H5 S1528 M03

M08

G98 G81 X20. Y-60. Z11.399 R16. F57

Y-20.

X40. Y-40.

X60. Y-20.

Y-60.

G80

M09

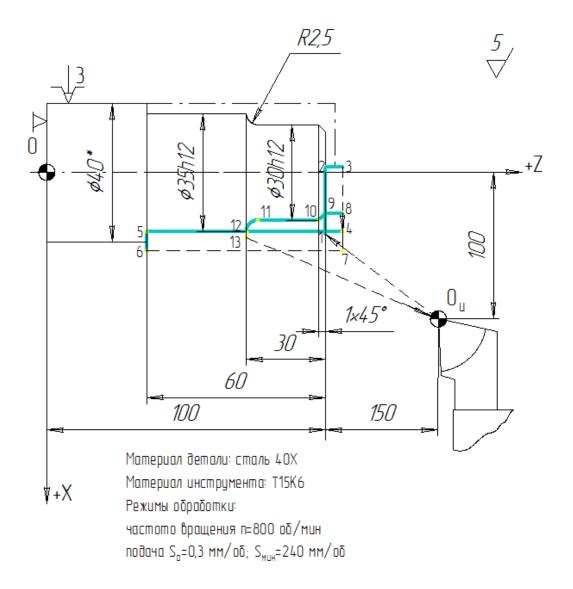
M05

M01

Задание 2: Разработка G-кода управляющей программы для станка с ЧПУ.

Этапы выполнения контрольной работы:

- 1. Создать 3D модель и ассоциативный рабочий чертеж для детали.
- 2. Назначение технологических операций и переходов обработки.
- 3. Выбор режущего инструмента.
- 4. Расчет режимов резания:
- 5. Построение эквидистанты и нахождение координат опорных точек эквидистанты. Ввод исходной точки режущего инструмента.
- 6. Построение схемы наладки.
- 7. Составление карты подготовки информации.
- 8. Составление управляющей программы.



Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы	Фотил нашина	Количест	Количество баллов		
дисциплины	Форма контроля	min	max		
1	Тестирование, защита лабораторных работ	10	20		
2	Тестирование, защита лабораторных работ	10	20		
3	Контрольная работа, защита лабораторных работ	20	40		
4	Тестирование, защита лабораторных работ	10	20		

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов				
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов				
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий				
Тест	Правильно решено не менее 50% тестовых заданий				

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	71-100
«не зачтено»	41-70

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	Критерии оценки				
	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-				
(/DOUTOHO))	программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей				
«зачтено»	учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий,				
	предусмотренных программой дисциплины				
	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях				
	основного учебно-программного материала, допустил				
«не зачтено»	принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных				
	программой заданий и не способен продолжить обучение				