

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 30 » ноября 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Программирование оборудования с чилowym программным
управлением (по отраслям)
_____ (наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 15.04.01 Машиностроение
(код и наименование направления)

Направленность: Цифровые технологии в машиностроительном производстве
_____ (наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

изучение особенностей современных станков с ЧПУ, получение практических навыков создания управляющих программ (УП) для станков с ЧПУ для изготовления деталей сложной формы, как вручную, так и с помощью программного обеспечения, а также навыков наладки токарных и фрезерных станков с ЧПУ, и умений рационального подбора технологической оснастки и выбора технологических баз заготовок, для установки их на металлорежущих станках с ЧПУ.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- создание УП для изготовления деталей сложной формы.
- наладка токарных и фрезерных станков с ЧПУ.
- подбор технологических баз и оснастки для закрепления заготовок на станках с ЧПУ

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.5	ИД-1ПК-3.5	Знает технические возможности технологического оборудования организации. и методы технологического проектирования изделий, изготавливаемых на станках с ЧПУ.	Знает технические возможности технологического оборудования организации. и методы технологического проектирования.	Экзамен
ПК-3.5	ИД-2ПК-3.5	Умеет систематизировать и анализировать информацию по результатам работы профильного подразделения машиностроительного производства.	Умеет систематизировать и анализировать информацию по результатам работы профильного подразделения.	Экзамен
ПК-3.5	ИД-3ПК-3.5	Владеет навыками проектирования технологических процессов передовых достижений науки и техники в области станков с ЧПУ	Владеет навыками проектирования технологических процессов передовых достижений науки и техники	Экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Современные станки с ЧПУ и их особенности	6	0	12	30
Тема 1. Особенности современных станков с ЧПУ. Отличительные особенности современных станков с ЧПУ от станков прошлых поколений. Современные системы ЧПУ. Тема 2. Системы координат современных станков с ЧПУ. Системы координат современных станков с ЧПУ. Системы координат многооперационных станков. Тема 3. Определение координат профиля. Вычисление координат опорных точек профиля детали.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Программирование для станков с ЧПУ	6	0	12	30
<p>Тема 4. Определение базовых точек станка. Определение базовых точек станка с ЧПУ.</p> <p>Тема 5. Структура управляющей программы. Структура управляющей программы. Кодирование подготовительных функций. Кодирование вспомогательных функций. Программирование размерных перемещений.</p> <p>Тема 6. Формат управляющей программы. Формат управляющей программы.</p> <p>Тема 7. Кодирование подготовительных функций и вспомогательных функций. Назначение подготовительных функций. Полный перечень общих подготовительных функций. Листинг программ с участием подготовительных функций. Назначение вспомогательных функций. Полный перечень общих вспомогательных функций. Листинг программ с участием вспомогательных функций.</p> <p>Тема 8. Программирование циклов. Назначение циклов. Структура циклов. Стандартные циклы обработки. Листинг программ с участием циклов. Программирование циклов. Технологические решения в циклах.</p> <p>Тема 9. Программирование специальных функций. Ввод плавающего нуля. Нарезание резьбы. Программирование состояния станка. Программирование коррекции инструмента. Программирование подпрограмм. Разработка карты наладки</p>				
Наладка станков с ЧПУ.	6	0	10	30
<p>Тема 10. Порядок настройки станков с ЧПУ. Необходимость настройки станков с ЧПУ. Общий алгоритм настройки станков с ЧПУ.</p> <p>Тема 11. Настройка токарного станка с ЧПУ. Особенности настройки токарных станков с ЧПУ. Подготовка, установка и настройка вспомогательного и режущего инструментов. Установка рабочих органов станка в исходное положение.</p> <p>Тема 12. Настройка фрезерного станка с ЧПУ. Нули станка. Оснастка фрезерного станка. Привязка заготовки и режущего инструмента.</p> <p>Тема 13. Установка заготовок на металлорежущем станке. Базирование заготовок на столе. Закрепление заготовок на столе. Установка заготовки в приспособление.</p> <p>Тема 14. Станочные приспособления. Требования к приспособлениям многооперационных станков. Переналаживаемые и</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
не переналаживаемые приспособления. Подготовка, настройка и установка режущего и вспомогательного инструментов. Требования к режущему инструменту для станков с ЧПУ.				
ИТОГО по 2-му семестру	18	0	34	90
ИТОГО по дисциплине	18	0	34	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Обоснование выбора станков с ЧПУ.
2	Определение систем координат различных станков с ЧПУ
3	Расчет опорных точек профиля сложных деталей.
4	Определение базовых точек различных станков с ЧПУ
5	Написание управляющей программы для станка с ЧПУ
6	Определение формата УП для различных СЧПУ.
7	Написание разветвленной УП.
8	Программирование циклов обработки.
9	Программирование специальных функций станка с ЧПУ.
10	Определение алгоритма настройки различных станков с ЧПУ.
11	Определение алгоритма настройки токарных станков с ЧПУ
12	Определение алгоритма настройки фрезерных станков с ЧПУ.
13	Определение способа базирования заготовки на многооперационных станках с ЧПУ.
14	Выбор станочного приспособления для многооперационных станков с ЧПУ.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для вузов / Ю. А. Бондаренко [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2007.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Гжиров Р. И. Программирование обработки на станках с ЧПУ : справочник / Р. И. Гжиров, П. П. Серебренницкий. - Ленинград: Машиностроение, 1990.	15
2	Схиртладзе А. Г. Управление станками и станочными комплексами : учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, М. С. Уколов, Г. Г. Сазонов. - Старый Оскол: ТНТ, 2012.	3

2.2. Периодические издания		
1	СТИН : научно-технический журнал / СТИН. - Москва: СТИН, 1930 -	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Схиртладзе А. Г. Управление станками и станочными комплексами	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks165215	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для вузов	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks122710	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	NX Academic Perpetual License Core +CAD +CAE +CAM (договор №P/43469-02-ПНИПУ от 03.12.2015)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе