

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

« 29 » ноября 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Программирование на станках с числовым программным
управлением
_____ (наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: _____ 144 (4)
(часы (ЗЕ))

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

Направленность: _____ Конструирование и надежность оборудования
машиностроительных производств
(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

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- создание управляющих программ 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-3.1	ИД-1ПК-3.1	Изучает показатели оценки технологичности конструкции деталей, выполненных на станках с ЧПУ	1 Знает показатели качественной и количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности, процедуры согласования предложений по изменению конструкций деталей с целью повышения их технологичности	Зачет
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	Умеет разрабатывать предложения по эффективности обработки изделий, выполненных на станках с ЧПУ	Умеет рассчитывать основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности, разрабатывать предложения по повышению их технологичности	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.1	ИД-3ПК-3.1	Владеет навыками осуществления анализа, качественной и количественной оценки технологичности конструкций деталей, выполненных на станках с ЧПУ .	Владеет навыками осуществления анализа, качественной и количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности, вносить предложения по повышению их технологичности	Зачет
ПК-3.4	ИД-1ПК-3.4	Знает типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности на станках с ЧПУ, систем, методы и методики проектирования технологических процессов обработки на станках с ЧПУ, опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции, основное технологическое оборудование и принципы его работы, технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения.	Знает типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности, систем, методы и методики проектирования технологических процессов, опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции, основное технологическое оборудование и принципы его работы, технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения.	Зачет
ПК-3.4	ИД-2ПК-3.4	Умеет разрабатывать типовые и групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности, определять возможности технологического оборудования с числовым программным управлением	Умеет разрабатывать типовые и групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности, определять возможности технологического оборудования и технологической оснастки, устанавливать основные требования к специальным приспособлениям, металлорежущим	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			инструментам, контрольно-измерительной оснастке, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности	
ПК-3.4	ИД-ЗПК-3.4	Владеет навыками разработки единичных, типовых и групповых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности, выполненных с помощью станков ЧПУ, Владеет методикой разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением	Владеет навыками разработки единичных, типовых и групповых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности, оформления технологической документации, разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением, выбора технологического оборудования, стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, необходимых для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
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			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

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
1-й семестр				
Понятие о станках с чпу	3	0	1	2
Отличительные особенности современных станков с ЧПУ от станков прошлых поколений. Современные системы ЧПУ				
Особенности станков с ЧПУ	3	0	3	11
Особенности системы координат современных станков с ЧПУ от станков прошлых поколений. Современные системы ЧПУ. Вычисление координат опорных точек профиля детали.				
Числовое программное управление оборудованием	3	0	4	14
Определение базовых точек станка с ЧПУ. Структура управляющей программы. Кодирование подготовительных функций. Кодирование вспомогательных функций. Программирование размерных перемещений. Формат управляющей программы.				

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 на станках с ЧПУ	3	0	6	18
Кодирование подготовительных функций и вспомогательных функций. программирование циклов. Программирование специальных функций.				
Наладка станков с чпу	3	0	12	33
Порядок настройки станков с ЧПУ. Настройка токарного станка с ЧПУ. Настройка фрезерного станка с ЧПУ.				
Настройка многооперационных станков	3	0	8	12
Установка заготовок на металлорежущем станке. Станочные приспособления.				
ИТОГО по 1-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	Особенности современных станков с ЧПУ
2	Системы координат современных станков с ЧПУ
3	Определение координат профиля
4	Определение базовых точек станка
5	Структура управляющей программы
6	Формат управляющей программы
7	Кодирование подготовительных функций и вспомогательных функций
8	Программирование циклов
9	Программирование специальных функций
10	Порядок настройки станков с ЧПУ
11	Настройка токарного станка с ЧПУ
12	Настройка фрезерного станка с ЧПУ
13	Установка заготовок на металлорежущем станке
14	Станочные приспособления

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	Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология : учебное пособие / О. М. Балла. - Санкт-Петербург[и др.]: Лань, 2015.	1
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
3	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	Кузьмин А. В. Теория систем автоматического управления : учебник для вузов / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2009.	3
2	Ч. 1. - М.: , Дрофа, 2008. - (Программирование автоматизированного оборудования : учебник для вузов : в 2 ч.; Ч. 1).	6
3	Ч. 2. - М.: , Дрофа, 2008. - (Программирование автоматизированного оборудования : учебник для вузов : в 2 ч.; Ч. 2).	6
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
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)
Основная литература	Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология учебное пособие Санкт-Петербург[и др.] : Лань, 2015	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks179011	локальная сеть; свободный 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)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
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

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/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.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	доска маркерная	1
Лекция	проектор	1
Практическое занятие	доска маркерная	1
Практическое занятие	ПК	20
Практическое занятие	проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе