

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2021 г.

Технология обработки на станках с ЧПУ рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технология и оборудование машиностроительных производств		
Учебный план	15.04.05_ochn_n21.plx 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 4	
аудиторные занятия	56		
самостоятельная работа	124		
часы на контроль	36		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	8 4/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	32	32	32	32
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	124	124	124	124
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., Доц, Худяков К.В. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технология и оборудование машиностроительных производств

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Носенко В.А.

Рабочая программа дисциплины

Технология обработки на станках с ЧПУ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1045)

составлена на основании учебного плана:

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплины - дать будущим специалистам основы знаний о методах программирования и наладки станков с числовым программным управлением токарно-фрезерной и шлифовальной групп.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы технологии машиностроения
2.1.2	Технологическая оснастка
2.1.3	Основы технологии машиностроения
2.1.4	Технологическая оснастка
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2.1: Стандарты управляющих программ для станков с ЧПУ	
Знать:	
ПК-2.2: Создание управляющих программ для станков с ЧПУ	
Знать:	
ПК-2.3: САМ-системы для автоматизированного создания управляющих программ для станков с ЧПУ	
Знать:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-отечественные и зарубежные системы автоматизированного оборудования области использования, функциональное назначение элементов систем и требования, предъявляемые к ним
3.1.2	- применение инструментальных систем в автоматизированных станочных системах;
3.1.3	-методы образования поверхностей при обработке на станках
3.1.4	- направления и перспективы развития станкостроения, основные, наиболее распространенные модели, применяемые в машиностроительных производствах
3.1.5	– основные принципы подготовки управляющих программ в ручном и автоматизированном режиме, а также основные требования, предъявляемые к проектированию траекторий движения исполнительных органов
3.1.6	- принципы оформления технологической документации программ ЧПУ
3.2	Уметь:
3.2.1	-назначать методы образования поверхностей при обработке на станках, выявлять формообразующие движения
3.2.2	- применять инструментальные системы в автоматизированных станочных системах;
3.2.3	-назначать методы образования поверхностей при обработке на станках, выявлять формообразующие движения
3.2.4	- назначать отечественные и зарубежные системы автоматизированного оборудования, в зависимости от типа производства и рекомендованной области использования;
3.3	Владеть:
3.3.1	- методикой назначения отечественных и зарубежных систем автоматизированного оборудования, в зависимости от типа производства и рекомендованной области использования;
3.3.2	- справочной литературой по назначению приводов станков; знаниями принципа работы основных узлов и механизмов, используя общую характеристику и навыки чтения кинематических схем и кинематических структур;
3.3.3	опытом назначения методов образования поверхностей при обработке на станках, выявления формообразующих движений;
3.3.4	-приемами применения инструментальных систем в автоматизированных станочных системах;
3.3.5	- учебной, специальной и периодической литературой по выбору, заказу и обеспечению машиностроительных производств, металлообрабатывающим оборудованием автоматизированных производств.

3.3.6 -методикой разработки технологической документации для обработки деталей на станках с ЧПУ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Программирование на языке G-code						
1.1	Геометрические основы программирования: - системы координат, базовые точки, оси станка - плоскости обработки - трансформации систем координат, фреймы - указание размеров, программирование координат Технологические основы: - скорость резания и число оборотов - подача - способы задания режимов обработки в программах /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Структура и содержание управляющих программ -состав программы -задание имен программ -состав кадра программы -подпрограммы, назначение, создание и вызов /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.3	Программирование движений - движения с ускоренным ходом - линейная интерполяция - программирование углов, фасок и закруглений при задании линейной интерполяции - круговая интерполяция: способы задания, примеры программирования /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.4	Подготовительные и вспомогательные функции в программах - подготовительные G функции - вспомогательные M функции - примеры программ ЧПУ /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.5	Параметры движения по траектории - определение контура обработки - задание коррекции радиуса инструмента - коррекция на внешних углах контура - управление контурной скоростью /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	4	
1.6	Подготовка геометрической информации для контурной обработки детали на станке с ЧПУ /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	4	
1.7	Кодирование управляющей информации при контурной обработке детали на станке с ЧПУ /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	2	
1.8	Кодирование управляющей информации при контурной обработке детали на станке с ЧПУ с использованием коррекции инструмента /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	2	

1.9	Изучение дополнения к САПР Компас-3D "Модуль токарной обработки" /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	2	
1.10	Изучение дополнения к САПР Компас-3D "Модуль фрезерной обработки" /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	2	
1.11	Выполнение операций на тренажёре УЧПУ FANUC OTD /Лаб/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	4	
1.12	Выполнение токарных операций на тренажёре УЧПУ SINUMERIK 810/840D T /Лаб/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	4	
1.13	Выполнение операций на тренажёре УЧПУ FANUC OiM /Лаб/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	4	
1.14	Выполнение операций на тренажёре УЧПУ Sinumerik 810/840 M /Лаб/	4	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	4	
1.15	Контрольная работа: «Написание управляющей программы для обработки детали средней сложности» /Ср/	4	124		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
Раздел 2. Контроль							
2.1	/Экзамен/	4	36			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено в ФОС

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа на тему: «Изучение устройства станка с ЧПУ и разработка управляющих программ в СЧПУ SINUMERIK 840D sl»

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Виды оценочных средств представлены в ФОС

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Ловыгин, А.А.	Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/82824	М.: ДМК Пресс, 2015	эл. изд.
Л1.2	Фельдштейн, Е.Э.	Обработка деталей на станках с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/2927	Минск: Новое знание, 2007	эл. изд.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.3	Балла, О.М.	Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/95159	СПб.: Лань, 2017	эл. изд.
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Бондаренко, Ю.А., Погонин, А.А.	Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: учебное пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2009	15
Л2.2	Т.М. Аврамова [и др.]	Металлорежущие станки: В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник - https://e.lanbook.com/book/3316	М.: Машиностроение, 2011	эл. изд.
Л2.3	В.В. Бушуев [и др.]	Металлорежущие станки: В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник - https://e.lanbook.com/book/3317	М.: Машиностроение, 2011	эл. изд.
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Федотов, Е. В.	Основы наладки и программирования станков с ЧПУ. Вып. 1 [Электронный ресурс]: методические указания - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.
Л3.2	Велисевич, Л. К.	Программирование станков с ЧПУ [Электронный ресурс]: методические указания - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	эл. изд.
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
7.3.1.1	Аудиторная работа - MS Windows 7 и MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Тг000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), ежегодное продление)			
7.3.1.2	MS Office 2007 (лицензия №43344861 от 26.12.2007, бессрочная)			
7.3.1.3	MS Office 2003 (лицензия №41300906 от 01.11.2006, бессрочная)			
7.3.1.4	Самостоятельная работа - MS Windows 7 и MS Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, лицензионный договор №Тг000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), лицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), лицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), ежегодное продление)			
7.3.1.5	MS Office 2010 (лицензия №63699190, акт приема-передачи №704 от 11.09.2013, бессрочная)			
7.3.1.6				
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
7.3.2.1	Патентно-информационные ресурсы Роспатента http://www.fips.ru			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудиторная работа
7.2	1. Учебная мебель на 56 посадочных мест, рабочее место преподавателя
7.3	2. Учебная мебель на 60 посадочных мест, рабочее место преподавателя
7.4	3. Учебная мебель на 56 посадочных мест, рабочее место преподавателя, телевизор LQ 50 PT 350 “ R ” 50, 1 компьютер, видеопроектор Aser Proektor P 134 W, экран на треноге FCTM-1102180x180
7.5	4. Учебная мебель на 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, плазменная панель 42 LQ,
7.6	7 компьютеров, коммутатор 16 Port
7.7	Самостоятельная работа - учебная мебель, 3 компьютера с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, принтер HPLaserJet2015.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины предусмотрены следующие виды учебных занятий (аудиторная работа):

- занятия лекционного типа;
- занятия семинарного типа;
- практические занятия;
- групповые консультации.

Аудиторная работа определяется в соответствии с учебным планом по направлению подготовки и регулируется расписанием.

Методические указания к лекционным занятиям:

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е.

задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию или лабораторной работе включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к практическому занятию или лабораторной работе. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов состоит в:

- изучении и проработке лекционного материала, составлении конспектов лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;

- подготовке к занятиям семинарского типа (практическим, лабораторным, коллоквиумам и т.д.);

- подготовке и написании самостоятельной (творческой) работы по заданной тематике;

- подготовке к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Оценка результатов самостоятельной работы организовано в форме самоконтроля и контроля со стороны преподавателя.

Оценка выполнения самостоятельной работы приведена в фонде оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Рекомендации по работе с литературой:

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение не-которых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели. Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- 1) сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- 2) обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- 3) фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- 4) готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- 5) работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- 6) пользоваться реферативными и справочными материалами;

- 7) контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- 8) обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине:

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- 1) внимательно изучить перечень вопросов к промежуточной аттестации по дисциплине и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- 2) внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- 3) составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.