



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

### Автомеханический факультет

УТВЕРЖДЕНО

Автомеханический факультет

Декан Костин В.Е.

30.08.2022 г.

## Технология обработки на станках с ЧПУ

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	<b>Технология и оборудование машиностроительных производств</b>		
Учебный план	15.04.05	Конструкторско-технологическое обеспечение	машиностроительных производств
Профиль	<b>Технология машиностроения</b>		
Квалификация	<b>магистр</b>		
Срок обучения	<b>2 года</b>		

Форма обучения	<b>очная</b>	Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>
Виды контроля в семестрах:	экзамены 4		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	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
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	216	216	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Доц, ктн, Худяков К.В.

Рецензент(ы):

(при наличии)

*дтн, Проф, Носенко В.А.; д.т.н., профессор, Носенко В.А.*

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**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

Профиль: Технология машиностроения

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2022 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Технология и оборудование машиностроительных производств

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

СОГЛАСОВАНО:

Автомеханический факультет

Председатель НМС факультета Костин В.Е.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Цель дисциплины - дать будущим специалистам основы знаний о методах программирования и наладки станков с числовым программным управлением токарно-фрезерной и шлифовальной групп.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>
---

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Основы технологии машиностроения
2.1.2	Технологическая оснастка
2.1.3	Основы технологии машиностроения
2.1.4	Технологическая оснастка
2.1.5	Проектирование и исследование специальных методов обработки
2.1.6	Расчет, моделирование и конструирование с применением компьютерных технологий
2.1.7	Современные проблемы науки в машиностроении
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>
---

<b>ПК-2.1: Стандарты управляющих программ для станков с ЧПУ</b>
:
Результаты обучения: Знать стандарт программирования ISO 7-bit / уметь понимать тексты управляющих программ для станков с ЧПУ / владеть наиболее распространенными кодами в стандарте программирования ЧПУ
<b>ПК-2.2: Создание управляющих программ для станков с ЧПУ</b>
:
Результаты обучения: Знать ограничения стандарта программирования ISO 7-bit / Уметь применять заложенные в стандарт ISO 7-bit возможности / Владеть правильным стилем записи функций языка G-code
<b>ПК-2.3: САМ-системы для автоматизированного создания управляющих программ для станков с ЧПУ</b>
:
Результаты обучения: Знать основные САМ-системы для автоматизированного создания управляющих программ для станков с ЧПУ / Уметь видеть функции, полученные в тексте управляющих программ, полученных автоматически / Владеть САМ-системами для автоматизированного создания управляющих программ для станков с ЧПУ, на уровне квалифицированного пользователя

<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>
--

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	<b>Раздел 1. Программирование на языке G-code</b>				
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		

1.2	Структура и содержание управляющих программ -состав программы -задание имен программ -состав кадра программы -подпрограммы, назначение, создание и вызов /Лек/	4	2		
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		
1.4	Подготовительные и вспомогательные функции в программах - подготовительные G функции - вспомогательные M функции - примеры программ ЧПУ /Лек/	4	2		
1.5	Параметры движения по траектории - определение контура обработки - задание коррекции радиуса инструмента - коррекция на внешних углах контура - управление контурной скоростью /Пр/	4	4		
1.6	Подготовка геометрической информации для контурной обработки детали на станке с ЧПУ /Пр/	4	4		
1.7	Кодирование управляющей информации при контурной обработке детали на станке с ЧПУ /Пр/	4	2		
1.8	Кодирование управляющей информации при контурной обработке детали на станке с ЧПУ с использованием коррекции инструмента /Пр/	4	2		
1.9	Изучение дополнения к САПР Компас-3D "Модуль токарной обработки" /Пр/	4	2		
1.10	Изучение дополнения к САПР Компас-3D "Модуль фрезерной обработки" /Пр/	4	2		
1.11	Выполнение операций на тренажёре УЧПУ FANUC OTD /Лаб/	4	8		
1.12	Выполнение токарных операций на тренажёре УЧПУ SINUMERIK 810/840D T /Лаб/	4	8		
1.13	Выполнение операций на тренажёре УЧПУ FANUC OiM /Лаб/	4	8		
1.14	Выполнение операций на тренажёре УЧПУ Sinumerik 810/840 M /Лаб/	4	8		
1.15	Контрольная работа: «Написание управляющей программы для обработки детали средней сложности» /Ср/	4	124		
	<b>Раздел 2. Контроль</b>				
2.1	/Экзамен/	4	36		

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

ПК 2.1

Редактирование управляющих программ для ЧПУ возможно:

1. Только непосредственно на станке
2. На персональном компьютере в любом редакторе текстовых файлов, например, «Блокноте»
3. На персональном компьютере в специализированном редакторе G- и M-кодов

#### 4. Возможны все вышеперечисленные варианты

Программное средство, предназначенное для конвертации трехмерной модели в язык G-кодов, называется

1. Драйвер
2. Утилита
3. Постпроцессор
4. Рендер

#### ПК 2.2

Подготовительные функции в управляющей программе ЧПУ, отвечающие за выбор координатной плоскости, это

1. G01,G02,G03
2. M01,M02,M03
3. G17,G18,G19
4. M97,M98,M99

3. Сколько функций можно программировать в одном кадре управляющей программы согласно стандарту ISO 7-bit?

1. одну
2. три
3. шесть
4. восемь
5. десять

Какие из функций в управляющих программах для ЧПУ предназначены для управления подачей СОЖ?

1. G01,G02,G03
2. M07,M08,M09
3. G17,G18,G19
4. G20,G21

Станок модели 6P13Ф3 – это:

1. Токарный станок;
2. Токарный станок с ЧПУ;
3. Шлифовальный станок;
4. Шлифовальный станок с ЧПУ;
5. Фрезерный станок;
6. Фрезерный станок с ЧПУ.

Какие функции в управляющей программе ЧПУ отвечают за включение и выключение шпинделя?

1. G17,G18,G19
2. G01,G02,G03
3. M03,M04,M05
4. G20,G21
5. M98,M99

#### ПК 2.3

Укажите системы автоматизированного проектирования, с помощью которых возможно получить управляющую программу

1. SolidCAM
2. Siemens NX
3. T-Flex ЧПУ
4. Все перечисленные

Твердотельная верификация - это:

1. анимация прохождения инструмента по заготовке, представленной твердотельной трехмерной моделью
2. Построение трехмерной модели будущего изделия
3. Построение трехмерной модели заготовки
4. Измерение твердости заготовки

Что такое постоянные циклы в управляющих программах для станков с ЧПУ?

1. То же, что кадры
2. То же, что M-функции
3. Последовательность элементарных движений с настраиваемыми параметрами для отработки типовой операции, например, сверления
4. То же, что подпрограммы

Тестовые задания

#### ПК 3.1

Редактирование управляющих программ для ЧПУ возможно:

1. Только непосредственно на станке
2. На персональном компьютере в любом редакторе текстовых файлов, например, «Блокноте»
3. На персональном компьютере в специализированном редакторе G- и M-кодов
4. Возможны все вышеперечисленные варианты

Программное средство, предназначенное для конвертации трехмерной модели в язык G-кодов, называется

1. Драйвер
2. Утилита
3. Постпроцессор
4. Рендер

Укажите системы автоматизированного проектирования, с помощью которых возможно получить управляющую программу

1. SolidCAM
2. Siemens NX
3. T-Flex ЧПУ
4. Все перечисленные

Твердотельная верификация - это:

1. анимация прохождения инструмента по заготовке, представленной твердотельной трехмерной моделью
2. Построение трехмерной модели будущего изделия
3. Построение трехмерной модели заготовки
4. Измерение твердости заготовки

Что такое постоянные циклы в управляющих программах для станков с ЧПУ?

1. То же, что кадры
2. То же, что M-функции
3. Последовательность элементарных движений с настраиваемыми параметрами для отработки типовой операции, например, сверления
4. То же, что подпрограммы

ПК 3.2

Подготовительные функции в управляющей программе ЧПУ, отвечающие за выбор координатной плоскости, это

1. G01,G02,G03
2. M01,M02,M03
3. G17,G18,G19
4. M97,M98,M99

3. Сколько функций можно программировать в одном кадре управляющей программы согласно стандарту ISO 7-bit?

1. одну
2. три
3. шесть
4. восемь
5. десять

Какие из функций в управляющих программах для ЧПУ предназначены для управления подачей СОЖ?

1. G01,G02,G03
2. M07,M08,M09
3. G17,G18,G19
4. G20,G21

Станок модели 6P13Ф3 – это:

1. Токарный станок;
2. Токарный станок с ЧПУ;
3. Шлифовальный станок;
4. Шлифовальный станок с ЧПУ;
5. Фрезерный станок;
6. Фрезерный станок с ЧПУ.

Какие функции в управляющей программе ЧПУ отвечают за включение и выключение шпинделя?

1. G17,G18,G19
2. G01,G02,G03
3. M03,M04,M05
4. G20,G21
5. M98,M99

Вопросы к экзамену

## ПК-2.1

1. Системы координат станка с ЧПУ. Ноль станка. Направление осей координат
2. Кодирование движения по криволинейной траектории (круговая интерполяция)
3. Программирование включения и выключения вращения шпинделя станка
4. Язык программирования G- и M-кодов. Формат программы
5. Программирование работы в относительных и абсолютных системах координат
6. Программирование включения и выключения подачи СОЖ
7. Кадр, слово и адрес в языке программирования G-code. Максимальное количество слов в кадре.
8. Программирование линейных перемещений (линейная интерполяция)
9. Программирование вращения шпинделя станка в прямом и обратном направлении
10. Способы написания программ для станков с ЧПУ. Передача готовой программы на станок с ЧПУ
11. Задание рабочей плоскости на станке с ЧПУ
12. Варианты завершения программы
13. Функциональные составляющие системы ЧПУ. Стойка ЧПУ
14. Особенности написания управляющих программ для ЧПУ на персональном компьютере.
15. Программирование ускоренного перемещения инструмента
16. Режимы работы станков с ЧПУ
17. Способы проверки управляющей программы на персональном компьютере
18. Программирование работы в метрической и дюймовой системах
19. Органы управления станков с ЧПУ. Их взаимодействие с управляющими программами

## ПК-2.2

20. Понятие циклов. Случаи, когда их применение целесообразно.
21. Программирование частоты оборотов вращения шпинделя
22. Режимы редактирования управляющей программы на стойках ЧПУ
23. Стандартный цикл сверления. Формат кадра и значение адресов
24. Программирование величины подачи
25. Отображение текущей позиции инструмента. Возможные варианты отображения
26. Цикл нарезания резьбы
27. Программирование вращения систем координат
28. Алгоритм нахождения нулевой точки по оси Z
29. Цикл нарезания левой резьбы
30. Подпрограммы. Отличие подпрограмм от постоянных циклов
31. Алгоритм нахождения нулевой точки по осям X и Y.
32. Стандартный цикл растачивания
33. Программирование автоматической смены инструмента
34. Алгоритм нахождения нулевой точки в центре отверстия
35. Включение, выключение и использование полярной системы координат
36. Программирование останова по выбору
37. Программирование работы с поворотным столом
38. Задание рабочей координатной плоскости
39. Макропрограммы. Отличия от подпрограмм и постоянных циклов
40. Автоматическая компенсация длины инструмента
41. Строка безопасности в программах. Какие коды следует в нее включать.
42. Параметрическое программирование. Преимущества и особенности.
43. Автоматическая коррекция радиуса инструмента
44. Программирование паузы в работе станка с ЧПУ
45. Задание локальной системы координат (нуля детали)
46. Модальные и немодальные коды.
47. Программирование точного останова
48. Режимы абсолютного и относительного позиционирования
49. Режим прямого числового управления. Условия, когда его используют.
50. Твердотельная верификация и ее возможности
51. Цикл сверления с выдержкой. Формат кадра и значение адресов

## ПК-2.3

52. Наиболее известные системы ЧПУ. Сходства и различия
53. Программирование смещения абсолютной системы координат
54. Программирование отмены постоянных циклов
55. Адреса и слова данных.
56. Цикл прерывистого сверления
57. Принципы нумерации кадров управляющей программы
58. Мониторинг систем ЧПУ. Возможные способы оповещения оператора о нештатных ситуациях
59. Высокоскоростной цикл прерывистого сверления
60. Требования к комментариям в управляющей программе
61. Постпроцессирование и его виды. Проблемы применения
62. Цикл нарезания резьбы
63. Программирование различных режимов подачи СОЖ
64. Уровни сложности систем ЧПУ. 2,5-осевая, трехосевая, многоосевая обработка.

65. Программирование проверки возврата инструмента в исходную позицию
66. Команды юстировки шпинделя
67. Программирование режима масштабирования
68. Режим работы в абсолютных и относительных координатах. Ограничения режима относительных координат
69. Программирование пропуска кадра в управляющих программах
70. Программирование режима предельных перемещений
71. Программирование зеркального отображения обрабатываемых элементов
72. Программирование вызова подпрограмм. Выход из подпрограммы

#### Промежуточная аттестация

21-27 баллов - удовлетворительно

28-34 баллов - хорошо

35-40 баллов - отлично

В рамках освоения дисциплины используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

В рамках освоения дисциплины «Технология обработки на станках с ЧПУ» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Технология обработки на станках с ЧПУ»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Бондаренко, Ю.А., Погонин, А.А.	Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: учебное пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2009	
Л.2	Федотов, Е. В.	Основы наладки и программирования станков с ЧПУ. Вып. 1 [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	<a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>
Л.3	Ловыгин, А.А.	Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/82824">https://e.lanbook.com/book/82824</a>	М.: ДМК Пресс, 2015	<a href="https://e.lanbook.com/book/82824">https://e.lanbook.com/book/82824</a>
Л.4	Фельдштейн, Е.Э.	Обработка деталей на станках с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/2927">https://e.lanbook.com/book/2927</a>	Минск: Новое знание, 2007	<a href="https://e.lanbook.com/book/2927">https://e.lanbook.com/book/2927</a>
Л.5	Т.М. Аврамова [и др.]	Металлорежущие станки: В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник - <a href="https://e.lanbook.com/book/3316">https://e.lanbook.com/book/3316</a>	М.: Машиностроение, 2011	<a href="https://e.lanbook.com/book/3316">https://e.lanbook.com/book/3316</a>
Л.6	В.В. Бушуев [и др.]	Металлорежущие станки: В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник - <a href="https://e.lanbook.com/book/3317">https://e.lanbook.com/book/3317</a>	М.: Машиностроение, 2011	<a href="https://e.lanbook.com/book/3317">https://e.lanbook.com/book/3317</a>
Л.7	Балла, О.М.	Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/95159">https://e.lanbook.com/book/95159</a>	СПб.: Лань, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/95159">https://e.lanbook.com/book/95159</a>
Л.8	Велисевич, Л. К.	Программирование станков с ЧПУ [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	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)
6.3.1.2	MS Office 2007 (лицензия №43344861 от 26.12.2007, бессрочная)
6.3.1.3	MS Office 2003 (лицензия №41300906 от 01.11.2006, бессрочная)
6.3.1.4	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)
6.3.1.5	MS Office 2010 (лицензия №63699190, акт приема-передачи №704 от 11.09.2013, бессрочная)

6.3.1.6	
<b>6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)</b>	
6.3.2.1	Патентно-информационные ресурсы Роспатента <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ</b>	
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 HP LaserJet 2015.

### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

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.