федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.05.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМЫ ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	**4**						
Часов по РУП	**144**						
Виды контроля на курсах	**Экзамены**		**Зачеты**		**Курсовые проекты**	**Курсовые работы**	**Контрольные работы (для заочной формы обучения)**
			5				
	№№ курса						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**Итого**
ЗЕТ по курсам					**4**		**4**
Лекции					**8**		**8**
Лабораторные							
Практические					**4**		**4**
Контактная работа					**12**		**12**
Сам. работа					**128**		**128**
Контроль					**4**		**4**
Итого					**144**		**144**

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐ Отсутствует

☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры ОТМП (протокол заседания № 1 от «31»августа 2018 г.).

☐ Рецензент

_____ _____ _____

(должность, ученое звание, степень) *(подпись)* *(И.О. Фамилия)*

«___»_____20___г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

.

Протокол заседания кафедры № _1__от « 30 » августа 2019 г.

Протокол заседания кафедры № _1__от « 31 » августа 2020 г.

Протокол заседания кафедры № _1__от « 31 » августа 2021 г.

Протокол заседания кафедры № _1__от « 31 » августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(выпускающей направление (специальность))

«31 » августа 2018 г. _____ Н.Ю. Логинов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01EBF9AE0042AFACBF4C85985C8E0BA090
Владелец: Логинов Николай Юрьевич
Действителен: с 03.11.2022 до 03.11.2023

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.05.01 Системы числового программного управления

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование у студента компетенций о современных системах числового программного управления (ЧПУ) технологическим оборудованием и станочными комплексами автоматизированного производства.

Задачи:

1. Сформировать у студента знаний по общей концепции современных систем числового программного управления и тенденциям их развития.
2. Сформировать знания о функциональных возможностях систем ЧПУ, их программном и аппаратном обеспечении.
3. Сформировать знания основ программирования систем ЧПУ и конфигурирования их аппаратных элементов
4. Обеспечить получение студентами практического опыта проектирования технологических процессов с использованием станков с ЧПУ

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – технология конструкционных материалов; технология машиностроения; металлорежущие станки;

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
– способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы,	Знать: методы разработки документации (графики, инструкции, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчётности по установленным формам, документации, регламентирующую качество выпускаемой продукции,

средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9)	а также поиска компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании
	Уметь: системно осуществлять выбор и создание документации (графики, инструкции, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчётности по установленным формам, документации, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также поиска компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании
	Владеть: методами проектирования и разработки управляющих программ оборудования для реализации технологий автоматизированной обработки деталей, применения автоматизированной оснастки и инструментального оснащения станков с ЧПУ с использованием документации (графики, инструкции, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчётности по установленным формам, документации, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также поиска компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании
- способность выполнять работы по настройке и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных производств (ПК-21)	Знать: - методы синтеза управляющих программ обработки деталей с применением станков с ЧПУ
	Уметь: системно осуществлять выбор и создание высокопроизводительных и экономически оправданных инженерных решений применительно к процессам автоматизированной обработки деталей на станках с ЧПУ в условиях автоматизированного производства
	Владеть: методами проектирования и разработки управляющих программ автоматизированного оборудования для реализации технологий автоматизированной обработки деталей, применения автоматизированной оснастки и инструментального оснащения станков с ЧПУ

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Методические основы числового программного управления станками	1.1. Классификация устройств ЧПУ 1.2. Структура систем ЧПУ
2. Особенности расчета траекторий инструмента в процессе обработке на станках с ЧПУ	2.1. Представление траектории обработки инструмента по контуру детали
3. Разработка, отладка и корректирование управляющих программ	3.1 Отладка и корректирование управляющих программ станков с ЧПУ
4. Управление оборудованием с программным управлением	4.1 Геометрическая задача управления 4.2 Логическая задача управления
5. Программируемые контроллеры систем ЧПУ	5.1 Программируемые контроллеры промышленного типа. 5.2 Системы типа PCNC
6. Инженерно-технологическое обеспечение программной обработки деталей на станках с ЧПУ.	6.1 Основные аспекты инженерно-технологического обеспечения программной обработки деталей на станках с ЧПУ.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – _4_ ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Б1.В.ДВ.5.1 *Системы числового программного управления*

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения *5*

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Введение.	Обоснование применения программного управления современным оборудованием	0,5				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара	11	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Осн. лит. – №№ 1, 2;
1. Методические основы числового программного управления станками	Классификация устройств ЧПУ	0,5				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара	11	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Осн. лит. – №№ 1, 2;
	Структура систем ЧПУ	0,5				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара	13	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Осн. лит. – №№ 1, 2;
	Изучение кинематики токарного станка с ЧПУ			2		Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях № 1	17	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест Расчетная работа 1	Осн. лит. – №№ 1, 2;

								рейтинга			
2. Особенности расчета траекторий инструмента в процессе обработке на станках с ЧПУ	Представление траектории обработки инструмента по контуру детали	0,5				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара	13	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Осн. лит. – №№ 1, 2;
3. Разработка, отладка и корректирование управляющих программ	Отладка и корректирование управляющих программ станков с ЧПУ	1,0				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара	13	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Осн. лит. – №№ 1, 2;
	Методика отработки управляющих программ			2		Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях № 2	11	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест Расчетная работа 2	Осн. лит. – №№ 1, 2;
4. Управление оборудованием с программным управлением	Геометрическая задача управления	1,0				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара	7	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Осн. лит. – №№ 1, 2;
	Логическая задача управления					Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара	7	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Осн. лит. – №№ 1, 2;

5. Программируемые контроллеры систем ЧПУ	Программируемые контроллеры промышленного типа. Системы типа PCNC	1,5				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара	7	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Осн. лит. – №№ 1, 2;
6. Инженерно-технологическое обеспечение программной обработки деталей на станках с ЧПУ.	Основные аспекты инженерно-технологического обеспечения программной обработки деталей на станках с ЧПУ.	1,0				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара	7	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Осн. лит. – №№ 1, 2;
Заключение	Обобщение содержания изложенного курса	1,5				Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара	7	Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля	компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	Осн. лит. – №№ 1, 2;
Подготовка к зачету							4				
Итого:		8		4			128				
		144									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Практическая работа № 1	Выполнение практической работы № 1	Работы оцениваются по бинарной системе: - работа зачтена - работа не зачтена
Зачет	Выполнение практических работ № 1 - 2	См. табл. 2
	Выполнение лабораторных работ № 1 - 2	См. табл. 2

Таблица 2

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
«Зачёт» по выполненным плановым практическим работам и темам теоретического курса дисциплины.	Выполнение всех практических работ с оценкой «работа зачтена» и наличие «зачётов» по темам теоретического курса на 70%	«зачтено»	Выполнены практические и лабораторные работы
		«не зачтено»	Не выполнены практические и лабораторные работы
		«отлично»	
		«хорошо»	
		«удовлетворительно»	
		«неудовлетворительно»	

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Отсутствуют по учебному плану

7.Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

7.2 Тематика рефератов

1. Задание перемещений в абсолютной системе координат
2. Задание перемещений в относительной системе координат
3. Способы установки инструмента в заданную позицию
4. Порядок отработки режима движения от электронного маховика
5. Назначение режима привязки инструмента
6. Способы включения корректора инструмента

7. Способы установки припусков по осям
8. Выбор способа отображение траектории движения инструмента
9. Назначение автоматического режима управления работой станка
10. Порядок отработки программы в автоматическом режиме
11. Выбор режима покадровой отработки программы
12. Запуск отработки программы с произвольного кадра
13. Порядок отработки режима технологический останов
14. Порядок отработки режима программного пропуска кадров
15. Способы изменения скорости быстрых перемещений
16. Отработка режима процентного изменения значения рабочей подачи
17. Порядок отработки режима процентного изменения скорости вращения шпинделя
18. Способы отображения ошибок в работе станка
19. Пути устранения ошибок в работе станка
20. Диагностика параметров работы станка при помощи ЧПУ
21. Контроль параметров обработки детали при помощи ЧПУ
22. Каковы отличия кинематической схемы станков с ручным управлением и станков с ЧПУ;
23. Перечислите основные движения, которые обеспечиваются кинематической схемой станка;
24. Обоснуйте необходимость автоматизации кинематики современного станочного привода;
25. Приведите недостатки и преимущества следящего привода станка;
26. Условие кинематического согласования перемещений шпинделя и суппорта при нарезании резьбы в токарных станках с ЧПУ.
27. Составные части и работа привода главного движения станка ЧПУ
28. Структура приводов продольных и поперечных подач станка;
29. Функции датчиков обратной связи в следящих приводах подач
30. Методика разработки управляющей программы для станка с ЧПУ на заданную операцию обработки детали

8. Вопросы к зачету

1. Перечислите движения, программирование которых обеспечиваются кинематической схемой станка
2. Какие параметры задаются и программируются при построении программ станков ЧПУ;
3. Приведите виды движений инструмента, программируемые при точении на станках ЧПУ;
4. Какие параметры режимов резания необходимы для построения

управляющих программ ЧПУ;

5. Какова структура кадра и строение управляющей программы ЧПУ?
6. Классификация функции, используемые при управлении станком ЧПУ
7. Функция отработки ускоренных ходов
8. Функция отработки линейной интерполяции
9. Функция отработки круговой интерполяции
10. Функция отработки выезда узлов станка в заданные координаты станка
11. Применение коррекции на радиус инструмента при программировании
12. Выбор и назначение режима абсолютных перемещений
13. Выбор и назначение режима относительных перемещений
14. Общая последовательность действий при выполнении цикла черновой обработки детали
15. Общая последовательность действий при выполнении цикла контурной обработки детали
16. Использование и организация подпрограмм при управлении станком
17. Перечислите движения, программирование которых обеспечиваются кинематической схемой станка
18. Какие параметры задаются и программируются при построении программ станков ЧПУ;
19. Приведите виды движений инструмента, программируемые при точении на станках ЧПУ;
20. Какие параметры режимов резания необходимы для построения управляющих программ ЧПУ;
21. Какова структура кадра и строение управляющей программы ЧПУ?
22. Функции, используемые при управлении станком ЧПУ
23. Функция отработки ускоренных ходов
24. Функция отработки линейной интерполяции
25. Функция отработки круговой интерполяции
26. Функция отработки выезда узлов станка в заданные координаты станка
27. Применение коррекции на радиус инструмента при программировании
28. Выбор и назначение режима абсолютных перемещений
29. Выбор и назначение режима относительных перемещений
30. Общая последовательность действий при выполнении цикла черновой обработки детали
31. Общая последовательность действий при выполнении цикла контурной обработки детали
32. Использование и организация подпрограмм при управлении станком
33. Особенности структуры построения ЧПУ

34. Назначение основных кнопок панели управления станком
35. Структура программной оболочки ЧПУ
36. Назначение программной оболочки ЧПУ
37. Назначение строки верхнее меню
38. Назначение строки шаблоны
39. Назначение окно наблюдения
40. Назначение строки нижнее меню
41. Порядок включения станка и системы ЧПУ
42. Порядок отключения станка и системы ЧПУ
43. Управление защитным ограждением станка
44. Управление положением исполнительных узлов станка
45. Ограничение перемещений узлов программным способом
46. Порядок отработки режима перемещений на быстром ходу
47. Порядок отработки режима выезда в опорную точку (в ноль)
48. Порядок отработки режима управление шпинделем
49. Порядок установки величины подачи
50. Порядок отработки режима непрерывных перемещений

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Классификация устройств ЧПУ Структура систем ЧПУ	- способность выполнять работы по настройке и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных производств (ПК-21);	Отчет о выполнении практической работы № 1 ПТ 1
2	Отладка и корректирование управляющих программ станков с ЧПУ Геометрическая задача управления Логическая задача управления	- способность выполнять работы по настройке и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных производств (ПК-21);	ПТ 2
3	Программируемые контроллеры промышленного типа. Системы типа PCNC Основные аспекты инженерно-технологического обеспечения программной обработки деталей на станках с ЧПУ.	- способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчётности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9)	Отчет о выполнении практической работы № 2 ПТ 3
4	Программируемые контроллеры промышленного типа. Системы типа PCNC Основные аспекты инженерно-технологического обеспечения программной обработки деталей на станках с ЧПУ.	- способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчётности по установленным формам,	ПТ 4

		документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9)	

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Реферат. Перечень тем:

Тема 1. Задание перемещений в абсолютной системе координат
Тема 2. Задание перемещений в относительной системе координат
Тема 3. Способы установки инструмента в заданную позицию
Тема 4. Порядок отработки режима движения от электронного маховика
Тема 5. Назначение режима привязки инструмента
Тема 6. Способы включения корректора инструмента
Тема 7. Способы установки припусков по осям
Тема 8. Выбор способа отображение траектории движения инструмента
Тема 9. Назначение автоматического режима управления работой станка
Тема 10. Порядок отработки программы в автоматическом режиме
Тема 11. Выбор режима покадровой отработки программы
Тема 12. Запуск отработки программы с произвольного кадра
Тема 13. Порядок отработки режима технологический останов
Тема 14. Порядок отработки режима программного пропуска кадров
Тема 15. Способы изменения скорости быстрых перемещений
Тема 16. Отработка режима процентного изменения значения рабочей подачи
Тема 17. Порядок отработки режима процентного изменения скорости вращения шпинделя
Тема 18. Способы отображения ошибок в работе станка
Тема 19. Пути устранения ошибок в работе станка
Тема 20. Диагностика параметров работы станка при помощи ЧПУ

Тема 21. Контроль параметров обработки детали при помощи ЧПУ

Тема 22. Каковы отличия кинематической схемы станков с ручным управлением и станков с ЧПУ;

Тема 22. Перечислите основные движения, которые обеспечиваются кинематической схемой станка;

Тема 23. Обоснуйте необходимость автоматизации кинематики современного станочного привода;

Тема 24. Приведите недостатки и преимущества следящего привода станка;

Тема 25. Условие кинематического согласования перемещений шпинделя и суппорта при нарезании резьбы в токарных станках с ЧПУ.

Тема 26. Составные части и работа привода главного движения станка ЧПУ

Тема 27. Структура приводов продольных и поперечных подач станка;

Тема 28. Функции датчиков обратной связи в следящих приводах подач

Тема 29. Методика разработки управляющей программы станка с ЧПУ на заданную операцию обработки детали

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана…...……..

1. Практическая работа № 1 : Изучение кинематики токарного станка с ЧПУ

1. Цель: изучить кинематику станка с ЧПУ

2. Алгоритм выполнения задания:

2.1. Ознакомится с кинематической схемой станка с ЧПУ.

2. 2. Изучить теоретические сведения о настройке кинематической схемы станка с ЧПУ.

2.3. Определить диапазон регулирования частот вращения n_{min} - n_{max} (мин$^{-1}$) привода станка в соответствии с номером варианта задания (табл. 9.1).

2. 4. Ознакомиться с устройством и назначением устройства ЧПУ станка по методическому руководству и практически, осмотрев станок.

2.5. Проверить работоспособность привода станка на холостом ходу.

2.6. Включить станок и перевести его управление в режим "Маховичок"

2.7. Задать и отработать скорости левого и правого вращения шпинделя из заданного диапазона.

2.8. Отработать перемещения суппорта.

2.9. Отработать смену позиций револьверной головки станка.

2.10 Перевести станок в режим ожидания и выключить станок.

2.11 Ответить на вопросы. Подготовить отчет.

Таблица 1.1

Варианты заданий для выполнения работы

№ Варианта	Диапазон частот вращения n_{min} - n_{max} (мин$^{-1}$)	№ Варианта	Диапазон частот вращения n_{min} - n_{max} (мин$^{-1}$)
1	20-600	2	85-925
3	25-625	4	90-950
5	30-650	6	95-975
7	35-675	8	100-1000
9	40-700	10	110-1100
11	45-725	12	115-1150
13	50-750	14	120-1175
15	55-775	16	125-1200
17	60-800	18	130-1225
19	65-825	20	135-1250
21	70-850	22	140-1300
23	75-875	24	145-1325
25	80-900	26	150-1350

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Анализ технических характеристик станка с ЧПУ

№ пов.	Вид пов.	Тип	Габариты, мм	Квалитет	Технические требования		Шероховатость, мкм
					расположения	формы	

Таблица 3.

Систематизация характеристик.

Наименование показателя	Характеристики
Технологичность конструкции привода 1	
Технологичность конструкции привода 2	

….	
Технологичность конструкции привода N	
Технологичность метода обработки детали	
Технологичность базирования и закрепления детали	
Технологичность установки инструмента 1	
Технологичность установки инструмента 2	
…	
Технологичность установки инструмента Т	

Вывод:….

4. Критерии оценки:
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

2. Практическая работа № 2:
Основные принципы разработки управляющих программ для токарного оборудования с ЧПУ.
1.Цель занятия: Освоить основные принципы разработки управляющих программ для токарного оборудования с ЧПУ.
2. Алгоритм выполнения практического задания
2.1. Ознакомится с кинематической схемой станка с ЧПУ.
2. 2. Изучить теоретические сведения о настройке кинематической схемы станка с ЧПУ.
2.3. Изучить основные этапы построения программ для токарных операций.
2.4. Изучить программируемые элементы движения инструмента при отработке токарных операций ЧПУ.
2.5. Научиться определять координаты опорных точек движения для различных типов режущего инструмента токарных операций.

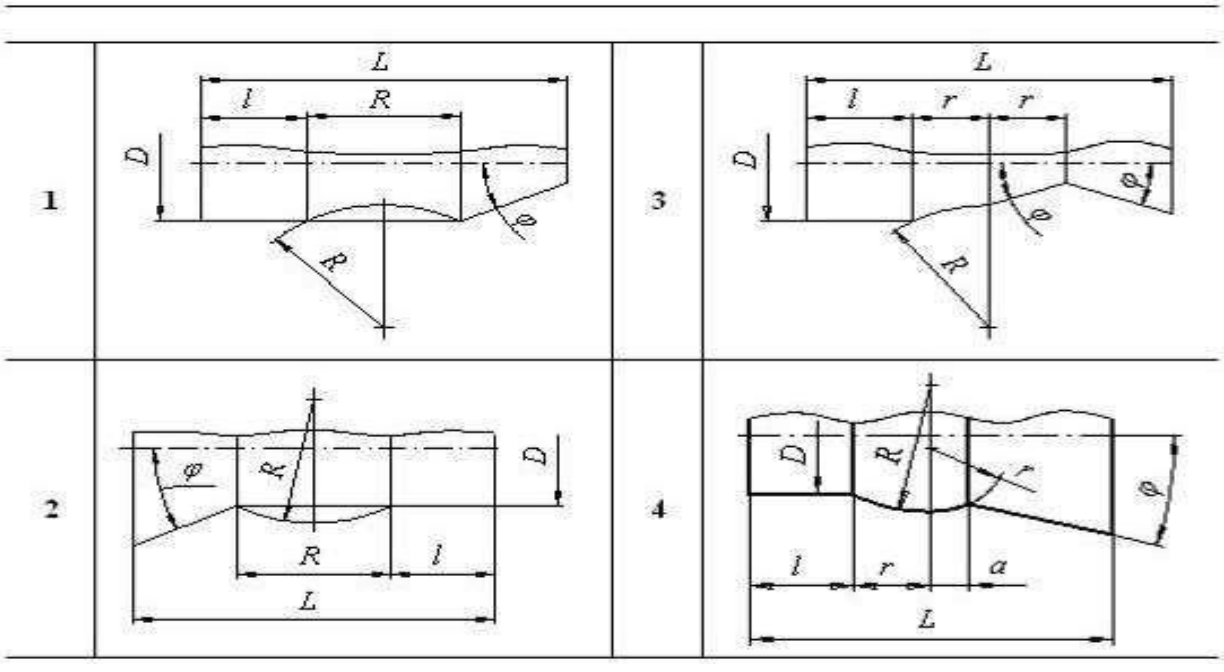
2.6.. Изучить формат управляющих программ ЧПУ.
2.7. Разработать управляющую программу согласно выданному заданию(Таблица 9.2)
2.8. Отработать перемещения суппорта.
2.9. Отработать смену позиций револьверной головки станка.
2.10 Перевести станок в режим ожидания и выключить станок.
2.11 Ответить на вопросы. Подготовить отчет.

Таблица 2.1

Материал заготовки

	Наименование	Марка	$\sigma_в$, МПа	*HB*, МПа	ГОСТ
1	Сплав алюминиевый	АД31	250		4784-74
2	Сталь	10Г2	430		19281-73
3		А30Г	540		1414-75
4		ШХ15	630		801-78
5		40ХН	980		4543-71
6	Чугун	СЧ15		160	1412-85
7		СЧ25		190	
8		ВЧ45		210	7293-85
9	Медь	М1	200		859-78
0	Бронза безоловянная	БрА9Ж4	390		493-79

Профиль обрабатываемой детали



Размеры обрабатываемой детали

	D	R	r	L	l	a	φ°
1	40	10	5	40	15	2,5	10
2		12	6	45		3,0	
3		16	8	50		4,0	12
4		18	9	55	20	4,5	
5		20	10	60		5,0	15
6	50	22	11	65		5,5	
7		24	12	70	25	6,0	18
8		26	13	75		6,5	
9		28	14	80		7,0	20
0		30	15	85		7,5	

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Выбор заготовки.

Метод получения заготовки	Стоимость заготовки
1 вариант	
2 вариант	

Таблица 2.

Проектирование заготовки.

Размер детали, мм	Припуск, мм	Размер заготовки, мм	Допуск, мм

Таблица 3.

Технологические переходы.

№	Квалитет	Шероховатость, мкм	Допуски формы и расположения	Переходы

Таблица 4.

Технологический маршрут.

№ опер.	Оборуд.	Квалитет	Шероховатость	Содержание

Таблица 5.

Программный код

Кадр УП	**Комментарии**

Вывод:….

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Промежуточные тесты

Задание №1		
Производство считается эффективным с точки зрения автоматизации		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		если оно автоматизировано
2)		если оно компьютеризировано
3)		если оно производительно
4)		если оно экологично

Задание №2		
Как расшифровывается аббревиатура АСУП?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Автоматизированная система управления производством
2)		Автоматизированная система управления предприятием
3)		Авторизованный способ удовлетворения просьбы
4)		Автоматизированный способ утилизации продуктов

Задание №3
Как расшифровывается аббревиатура САПР?

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Система автоматизированного проектирования
2)		Система автоматизированного производства
3)		Система автоматизации предприятия
4)		Сам придумай решение

Задание №4		
Как расшифровывается аббревиатура CAD?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Computer-aided design
2)		Computer-aided desire
3)		Compromise-aided design
4)		Computer-aided product

Задание №5		
Как расшифровывается аббревиатура CAM?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Computer-aided manufacturing
2)		Computer-aided acknowledgment
3)		Computer-aided managment
4)		Computer-aided marketing

Задание №6		
Как расшифровывается аббревиатура CAE?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Computer-aided engineering
2)		Computer-aided ensumming
3)		Computer-aided ending
4)		Computer-aided eating

Задание №7		
Какие системы автоматизации производства из указанных являются аналогами отечественного комплекса программных продуктов САПР/АСУП?		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
1)		CAD
2)		CAN
3)		CAM
4)		CAS

Задание №8

Что лежит в основе процесса системной интеграции предприятия?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Реинжиниринг бизнес-процессов
2)		Клининг отходов производства
3)		Повышение производительности труда
4)		Автоматизация отделов делопроизводства

Задание №9		
На какие категории традиционно делят бизнес-процессы производственных предприятий?		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
1)		Маркетинг, новые разработки и исследования
2)		Маркетинговые исследования и разработки
3)		Сбыт выпущенных изделий
4)		Процессы управления ресурсами

Задание №10		
Какой комплекс производства является основным с позиции скорости подготовки предприятия к выпуску новой продукции?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Комплекс технических бизнес-процессов
2)		Комплекс АСУП
3)		Комплекс САПР
4)		Комплекс маркетинга новых разработок и исследований

Задание №11		
Какой комплекс решений обеспечивает применение комплекта прикладных программных систем CAD/CAM/CAE?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Реализация проекта от стадии выдачи технического задания до разработки управляющих программ автоматизированного производства
2)		Реализация проекта по утилизации бракованной продукции от этапа забраковки опытной партии товара до забраковки всей партии деталей
3)		Реализация проекта по учету количества забракованных из числа годных деталей
4)		Реализация проекта от стадии закупки программного обеспечения до установки и запуска его на производственных мощностях заказчика

Задание №12		
К какой категории бизнес-процессов предприятия относят собственно производство?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Технические бизнес-процессы
2)		Бизнес-процессы общего типа
3)		Бизнес-процессы маркетинга
4)		Бизнес-процессы сбыта

Задание №13		
Что такое корпоративная СУБД?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Корпоративная система управления базами данных
2)		Корпоративная система установки баз данных
3)		Корпоративная система утилизации бракованных деталей
4)		Корпоративная схема увода бюджетных денег

Задание №14		
Какие системы входят в состав корпоративной СУБД?		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
1)		Корпоративная информационная система
2)		Корпоративная система управления инженерными данными
3)		Корпоративная информационная система управления ресурсами
4)		Корпоративная информационная система управления сбытом

Задание №15		
К какой информационной системе СУБД относят систему снабжения предприятия?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		К корпоративной информационной системе
2)		К корпоративной системе технологической подготовки
3)		К корпоративной службе главного инженера
4)		К корпоративной службе главного энергетика

Критерии оценки: Правильный ответ на один вопрос оценивается в один балл.
Количество баллов суммируется. В процессе прохождения курса студент может набрать
(max 70 баллов).

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В процессе изучения дисциплины используется метод дистанционного обучения.

При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, нормативные правовые акты, учебный материал.

Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, нормативными актами, интернет-ресурсами.

При изучении дисциплины необходимо изучить материалы тем, выполнить соответствующие тесты. При необходимости задать вопросы преподавателю в форуме.

После изучения курса выполнить итоговый тест.

Разместить на личной странице курса выполненные задания практикума и курсовой проект для проверки преподавателем.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Мещерякова В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов. - Москва : ИНФРА-М , 2017. - 336 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005081-2.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM. COM"
2	Токмин А. М. Выбор материалов и технологий в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Токмин, В. И. Темных, Л. А. Свечникова. - Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. - 235 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006377-5.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM. COM"
3	Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Клепиков [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 295 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011774-4.	Учебник	ЭБС "ZNANIUM. COM"
4	Звонцов И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебреницкий. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 588 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2123-7.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____ А.М. Асаева
(подпись) *(И.О. Фамилия)*

«___»_____20___г.

МП

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

11.3.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Вереина Л. И. Конструкции и наладка токарных станков [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. И. Вереина, М. М. Краснов ; под общ. ред. Л. И. Вереиной. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 480 с.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM. COM"

11.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalitics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

11.5. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc		договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition		контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018,

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition		срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3.	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении)	250	контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно
4.	Mirapolis Human Capital Management		лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

11.6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м^2	Количество посадочных мест
1	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-810)	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В	30,5	1

2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры	г.Тольятти,ул. Белорусская 14	84,8	16
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.	445020, г. Тольятти, ул. Ушакова, 58	34,1	10