

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

Б1.В.ДВ.05.03
(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

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

Современные технологические процессы изготовления деталей в
машиностроении

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2017

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

Количество ЗЕТ	4											
Часов по РУП	144											
Виды контроля в семестрах (на курсах):	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				6								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам						4						4
Лекции						32						32
Лабораторные						16						16
Практические						16						16
Контактная работа						64						64
Контроль												
Сам. работа						80						80
Итого						144						144

Тольятти, 2017

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

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры ОТМП
(протокол заседания № от « » 20 г.).



Рецензент

« » 20 г.
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до « » 20 г.

Срок действия утвержденной РПД: для ОПОП бакалавров – 4 года; для ОПОП магистров – 2 года; для ОПОП специалистов – 5 лет.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

« » 20 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

« » 20 г.

СОМДиРП

В.В. Ельцов

" Оборудование и технологии
машиностроительного производства "

Н.Ю. Логинов

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.05.03 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; основы технологии машиностроения.

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
умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования (ПК-15)	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, а также поиска компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании

	<p>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</p>
	<p>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</p>

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) Системы числового программного управления
(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 6

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекоменд уемая литерату ра (№)
		Аудиторные занятия (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	1				Лекции презентационные с элементами дискуссий	5	Работа с научно- технической литературой и с интернет ресурсами по поставленным вопросам	Раздаточный материал и медиаоборудование		Осн. лит. – №№ 1, 2;
1. Методические основы числового программного управления станками	Классификация устройств ЧПУ	2				Лекции презентационные с элементами дискуссий	5	Работа с научно- технической литературой и с интернет ресурсами по поставленным вопросам	Раздаточный материал и медиаоборудование		Осн. лит. – №№ 1, 2;
	Структура систем ЧПУ	3		4		Лекции презентационные с элементами дискуссий Практическая работа №1	5	Работа с научно- технической литературой и с интернет ресурсами по поставленным вопросам	Раздаточный материал и медиаоборудование		Осн. лит. – №№ 1, 2;

	Расчет элементов контура детали при разработке управляющих программ		2			Лабораторная работа № 1	7		Раздаточный материал. Станок 16Б16Т1, ЧПУ Flex NC Станок Walter CNC 50, Установка FESTO	Защита практической работы №1	Осн. лит. – №№ 1, 2;
2. Особенности расчета траекторий инструмента в процессе обработки на станках с ЧПУ	Представление траектории обработки инструмента по контуру детали	3		4		Лекции презентационные с элементами дискуссий Практическая работа №2	5	Работа с научно-технической литературой и с интернет ресурсами по поставленным вопросам	Раздаточный материал и медиаоборудование		Осн. лит. – №№ 1, 2;
	Расчет элементов траектории инструмента при разработке управляющих программ		2			Лабораторная работа № 2	7		Раздаточный материал. Станок 16Б16Т1, ЧПУ Flex NC Станок Walter CNC 50, Установка FESTO	Защита практической работы №2	Осн. лит. – №№ 1, 2;
3. Разработка, отладка и корректирование управляющих программ	Отладка и корректирование управляющих программ станков с ЧПУ	5		4		Лекции презентационные с элементами дискуссий Практическая работа №3	5	Работа с научно-технической литературой и с интернет ресурсами по поставленным вопросам	Раздаточный материал и медиаоборудование		Осн. лит. – №№ 1, 2;
	Методика отработки управляющих программ		3			Лабораторная работа № 3	7		Раздаточный материал. Станок 16Б16Т1, ЧПУ Flex NC Станок Walter CNC 50, Установка FESTO	Защита практической работы №3	Осн. лит. – №№ 1, 2;
4. Управление оборудованием с программным управлением	Геометрическая задача управления	5				Лекции презентационные с элементами дискуссий	5	Работа с научно-технической литературой и с интернет ресурсами по поставленным вопросам	Раздаточный материал и медиаоборудование		Осн. лит. – №№ 1, 2;

	Логическая задача управления					Лекции презентационные с элементами дискуссий	5	Работа с научно-технической литературой и с интернет ресурсами по поставленным вопросам	Раздаточный материал и медиаоборудование		Осн. лит. – №№ 1, 2;
	Программное ориентирование узлов станка с ЧПУ		3			Лабораторная работа № 4	7		Раздаточный материал. Станок 16Б16Т1, ЧПУ Flex NC Станок Walter CNC 50, Установка FESTO	Защита практической работы №4	Осн. лит. – №№ 1, 2;
5. Программируемые контроллеры систем ЧПУ	Программируемые контроллеры промышленного типа. Системы типа PCNC	6				Лекции презентационные с элементами дискуссий	5	Работа с научно-технической литературой и с интернет ресурсами по поставленным вопросам	Раздаточный материал и медиаоборудование		Осн. лит. – №№ 1, 2;
	Программирование управляющих программ в системе PCNC (Flex NC)		3			Лабораторная работа № 5	6		Раздаточный материал. Станок 16Б16Т1, ЧПУ Flex NC Станок Walter CNC 50, Установка FESTO	Защита практической работы №5	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.	4		4		Лекции презентационные с элементами дискуссий Практическая работа №4		Работа с научно-технической литературой и с интернет ресурсами по поставленным вопросам	Раздаточный материал и медиаоборудование		Осн. лит. – №№ 1, 2;

	Разработка расчетно- технологической карты на основе управляющей программы ЧПУ		3			Лабораторная работа № 6	6		Раздаточный материал. Станок 16Б16Т1, ЧПУ Flex NC Станок Walter CNC 50, Установка FESTO	Защита практиче- ской работы №6	Осн. лит. – №№ 1, 2;
Заключение	Обобщение содержания изложенного курса	3				Лекции презентационные с элементами дискуссий		Работа с научно- технической литературой и с интернет ресурсами по поставленным вопросам	Раздаточный материал и медиаоборудование		Осн. лит. – №№ 1, 2;
		32	16	16			80				
Итого:							144				
		64									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторные работы № 1 - 6	Выполнение лабораторных работ № 1 - 6	Работы оцениваются по бинарной системе: - работа зачтена - работа не зачтена
Практические работы № 1 - 4	Выполнение практических работ № 1 - 4	Работы оцениваются по бинарной системе: - работа зачтена - работа не зачтена
Зачет	Выполнение Лабораторных работ № 1 – 6 Практических работ №1-4	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 работы
		«не зачтено»	Не выполнены практические 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 отображения 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	ПК-15	Отчет по практической работе № 1
2	Отладка и корректирование управляющих программ станков с ЧПУ Геометрическая задача управления Логическая задача управления	ПК-15	Реферат
3	Программируемые контроллеры промышленного типа. Системы типа PCNC Основные аспекты инженерно-технологического обеспечения программной обработки деталей на станках с ЧПУ.	ПК-15	Отчет по практической работе № 4

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 отображения 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.....

9.2.2. Комплект заданий для практических работ

Тема 1: Изучение кинематики токарного станка с ЧПУ

Задание 1. Ознакомится с кинематической схемой станка с ЧПУ.

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

Задание 3. Определить диапазон регулирования частот вращения $n_{min} - n_{max}$ (мин⁻¹) привода станка в соответствии с номером варианта задания (табл. 9.1).

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

Задание 5. Проверить работоспособность привода станка на холостом ходу.

Задание 6. Включить станок и перевести его управление в режим "Маховичок"

Задание 7. Задать и отработать скорости левого и правого вращения шпинделя из заданного диапазона.

Задание 8. Отработать перемещения суппорта.

Задание 9. Отработать смену позиций револьверной головки станка.

Задание 10 Перевести станок в режим ожидания и выключить станок.

Задание 11 Ответить на контрольные вопросы. Подготовить отчет.

Таблица 9.1

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

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.....

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

В процессе изучения дисциплины используется технология традиционного обучения (лекции, практические работы, самостоятельная работа студента)

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложнейшими творческими процессами, способностями общего и частного характера, эмоциональными явлениями, которые мотивируют многие системы учебных действий, а так же общими и частными мотивациями.

К особенностям обучения дисциплине Системы ЧПУ можно отнести постоянное взаимодействие между студентами и преподавателями, а так же максимальную приближенность материала к профессиональной деятельности, что выражается в моделировании профессиональных ситуаций.

Подготовка к занятиям заключается в работе с конспектом лекций по данной теме, в изучении соответствующего раздела учебника или учебно-методического пособия, в просмотре дополнительной литературы. Практические работы выполняются в аудитории. Отчет по выполненной работе подготавливается и заполняется студентом самостоятельно.

Цель практических работ: закрепить приобретённые на лекциях теоретические знания, научиться пользоваться основными приемами и техниками. Для проведения практических работ используются:

- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения;
- лабораторное оборудование, программные пакеты.

Промежуточный контроль знаний студентов проводится на основании проведения контрольных опросов при защите практических работ, их защите, а также выполнения и защиты рефератов.

При реализации учебных курсов дисциплины используются следующие технологии:

Раздел «Методические основы числового программного управления станками» - технология традиционного обучения. Предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение материала преподавателем;

Раздел «Особенности расчета траекторий инструмента в процессе обработки на станках с ЧПУ» - технология традиционного обучения. Предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение материала преподавателем; выполнение практических работ в группе, затем - индивидуально. Форма текущего контроля прак. работа №1

Раздел «Разработка, отладка и корректирование управляющих программ» - технология развития критического мышления. Предполагает организацию учебного процесса, при котором студенты проверяют, анализируют информацию с целью развития умений и навыков. Методы

обучения включают в себя: решение расчетно-конструкторских задач. Форма текущего контроля прак. работа №2

Раздел «Управление оборудованием с программным управлением» - технология развития критического мышления. Предполагает организацию учебного процесса, при котором студенты проверяют, анализируют информацию с целью развития умений и навыков. Методы обучения включают в себя: решение расчетно-конструкторских задач. Форма текущего контроля прак. работа №3

Раздел «Программируемые контроллеры систем ЧПУ» - технология развития критического мышления. Предполагает организацию учебного процесса, при котором студенты проверяют, анализируют информацию с целью развития умений и навыков. Методы обучения включают в себя: решение расчетно-конструкторских задач. Форма текущего контроля прак. работа №4

Раздел «Инженерно-технологическое обеспечение программной обработки деталей на станках с ЧПУ.» - технология развития критического мышления. Предполагает организацию учебного процесса, при котором студенты проверяют, анализируют информацию с целью развития умений и навыков. Методы обучения включают в себя: решение расчетно-конструкторских задач. Форма текущего контроля прак. работа №5

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"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

МП

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

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Левашкин Д. Г. Руководство оператора системы ЧПУ "Интеграл" : учеб.-метод. пособие по работе с токарной группой станков / Д. Г. Левашкин, В. И. Малышев, А. С. Селиванов ; ТГУ ; Автомех. ин-т ; каф. "Оборудование и технологии машиностроит. пр-ва". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2011. - 50 с.	Учебно-методическое пособие	Репозиторий ТГУ

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1.	Журнал реф. «Вестник машиностроения»	Научно-технический журнал	
2.	Журнал «Металлообработка»	Научно - технический журнал	
3.	Журнал «СТИН»	Научно - технический журнал	
4.	Журнал «Машиностроитель»	Научно - технический журнал	
5.	Журнал «Рационализатор и изобретатель»	Научно – технический журнал	

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

2. Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В

ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

4. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

11.4. Перечень программного обеспечения

№№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows XP	45	№42256802, 2.06.2007
2.	Windows 7	18	№619935341, 2013 г.
3.	Microsoft Office 13	60	№61935138 от 28.05.2012 (бессрочно)
4.	Система ЧПУ Flex NC	2	В составе станочного оборудования (бессрочно)
5.	Siemens Siematic Step 7	2	В составе станции FESTO (бессрочно)

11.5. 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	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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. (Е-306)	Переносной проектор, экран, компьютерные столы, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная, столы ученические двухместные, ПК.	г.Тольятти, ул. Белорусская 16В	52	14
2	Лаборатория «Систем ЧПУ» (А-124)	Токарный станок с ЧПУ, Шлифовально-заточной центр "Вальтер", столы ученические двухместные (моноблоки) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)	г.Тольятти, ул. Белорусская 14В	52	14

3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. 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.(Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 14, позиция по ТП №48, 4 этаж (Г-401)	84, 8	16
---	---	--	---	-------	----