

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института заочного обучения

М.Н.Нестеров
«_____» _____ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологического
оборудования и машиностроения

В. С. Богданов
«29» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Технологии и оборудование программной обработки
и программное обеспечение
направление подготовки (специальность):

15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Направленность программы: Технология машиностроения

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

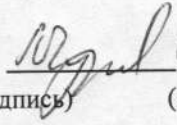
Институт: технологического оборудования и машиностроения

Кафедра: Технология машиностроения

Белгород – 2016


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 года № 1000.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): д-р техн. наук, доц.  (М. С. Чепчуров)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

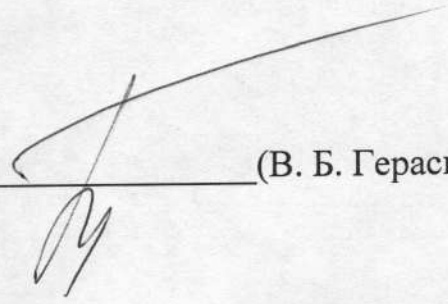
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ТМ

«08 » сентября 2016 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доц.  (Т. А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«29» сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель канд. техн. наук, доц.  (В. Б. Герасименко)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-19	Способность осваивать и применять современные методы организации управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля и диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукции	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – конструкции современного металлорежущего оборудования; – устройство и работу сервоприводов оборудования; – языки разработки программного обеспечения аппаратной части оборудования с компьютерным управлением. – язык <i>ISO-7bit</i> разработки программ получения деталей. – основные требования предъявляемые к современным средствам САПР, – технологии использования программного обеспечения в проектировании станочного оборудования и технологических процессов машиностроительных производств <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – конфигурировать стойки с ЧПУ; – проектировать обработку на станках с программным управлением; – эксплуатировать оборудование с программным управлением используемое на машиностроительных производствах. – разбираться в современных средствах вычислительной техники, уметь произвести их правильный выбор; – уметь правильно сформировать модели объектов для проектирования, разрабатывать алгоритмы объектов и процессов; – иметь представление по синтезу структуры объектов и технологических процессов; – правильно выбирать и использовать программное обеспечение для работы над проектом. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования современных программных средств для разработки управляющих программ получения деталей на станках с ЧПУ;

			<ul style="list-style-type: none"> – навыками наладки и эксплуатации систем ЧПУ машиностроительного оборудования; – навыками практического использования программного оборудования машиностроительных производств. – владеть методами и приёмами использования специальных программных средств при разработке технологической документации.
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Метрология, стандартизация и сертификация
2	Детали машин и основы конструирования
3	Электротехника и электроника
4	Основы технологии машиностроения
5	Технологическое оборудование
6	Технологические процессы в машиностроении

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технология машиностроения
2	Автоматизация технологических процессов и производств

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	76	104
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	20	10	10
лекции	8	4	4
лабораторные			
практические	12	6	6
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	160	66	94
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание	18	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	106	57	49
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	зачёт	экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Оборудование программной обработки					
	Структурная схема системы программного управления оборудованием. Особенности конструкций современных металлорежущих станков с программным управлением. Термины и определения систем программного управления. Классификация систем программного управления.	1	1		14
2. Конструкции оборудования программной обработки					
	Конструкции современных шпинделей металлорежущего оборудования. Шпиндельные узлы для высокоскоростной обработки. Конструкции механизмов перемещения рабочих органов современных металлорежущих станков. ШВП. Датчики и приводы систем программного управления. Приводы металлорежущих станков, использование сервоприводов в металлорежущем оборудовании Программирование приводов.	1	1		14
3. Технологии программной обработки					
	Особенности автоматизированной механической обработки в машиностроении. Токарная автоматная обработка. Обработка по копиру. Программная обработка в обрабатывающих центрах ,Токарно-фрезерная обработка. Специальные виды программной обработки. Интерполяция перемещения рабочего органа инструмента.	1	2		15
4. Основы проектирования программной обработки					
	Определение технологических операций в программной обработке. Составление маршрута обработки с назначением инструмента и приспособлений. Разработка и составление расчётно-технологической карты для программной операции.	1	2		14
	ВСЕГО	4	6		57

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
5. Средства автоматизированной подготовки конструкторской и технологической документации					
	Основные понятия и определения в САПР, ПТК и АРМ их состав, назначение. Состав ПТК подготовки производства. Характеристики АРМ и ПТК. Типы, формы и структура диалога в САПР. Диалоговые средства САПР, структура и построение диалога, средства организации диалога. Методы оценки диалога с САПР. Методы оценки диалога с САПР. Понятие графической системы САПР, состав и структура графической системы САПР. Ввод и вывод изображений в ГС САПР. Обмен данными между графическими системами САПР. Обработка трехмерных графических документов.	1	1		12
6. Основы разработки управляющих программ механической обработки					
	Программирование ПЛК, составление программ управления металлорежущим оборудованием. Программирование высокоскоростных и сервоприводов металлорежущего оборудования. Работа со стойкой управления станка с ЧПУ. Организация пульта оператора станка с ЧПУ. Органы управления станком с ЧПУ. Основные команды стойки ЧПУ. Код <i>ISO-7bit</i> , <i>CLData</i> .	1	1		12
7. Основы автоматизированных расчётов и проектирования механической обработки					
	Системы математических расчётов и преобразований. Основные принципы построения математических процессоров. Использование пакета конечно-элементного анализа <i>ANSYS</i> . Задачи поиска оптимальных решений Нахождение области допустимых решений в задачах линейного программирования. Применение методов решения задач методом линейного программирования. Новое поколение аппаратного обеспечения САПР. Использование локальных сетей в системах автоматизированного проектирования. Организация обмена информацией между ПТК и цеховым оборудованием.	1	2		12
8. Средства автоматизации расчетов, автоматической генерации управляющих программ и верификации траектории					
	Программа обработки детали на станке с ЧПУ. Абстрактный код программы, код <i>ISO-7bit</i> . Системы автоматизированного проектирования обработки на	1	2		13

	станках с ЧПУ. Проверка траектории обработки. Эмуляторы стоек ЧПУ. Трансляция исходных кодов программ. Постпроцессор, разработка постпроцессора. Загрузка исходного кода программы в станок с ЧПУ. Проверка программы на станке. Прямое управление.				
	ВСЕГО	4	6		49

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №5				
1	Оборудование программной обработки	Изучение конструкции станка 16A20Ф3	1	11
2	Конструкции оборудования программной обработки	Изучение приводов и стойки станка SK6113	1	11
3	Технологии программной обработки	Разработка технологического процесса токарной обработки	2	11
4	Основы проектирования программной обработки	Разработка расчётно-технологической карты программной токарной операции	2	11
ИТОГО:			6	44

Семестр № 8

5	Средства автоматизированной подготовки конструкторской и технологической документации	Разработка технологического процесса механической обработки с использованием <i>ADEM 9.1</i>	1	13
6	Основы разработки управляющих программ механической обработки	Разработка программы механической обработки	1	13
7	Основы автоматизированных расчётов и проектирования механической обработки	Расчёт оптимального маршрута технологии получения изделия	2	13
8	Средства автоматизации расчетов, автоматической генерации	Использование <i>CAM</i> пакетов для создания и отладки программ обработки на токарном оборудовании	2	13

	управляющих программ и верификации траектории			
		ИТОГО:	6	52
		ВСЕГО:	12	96

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Оборудование программной обработки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите условную компоновку токарного станка с программным управлением. 2. Приведите условную компоновку токарно-фрезерного станка с программным управлением. 3. Приведите условную компоновку фрезерного обрабатывающего центра с программным управлением. 4. Приведите условную компоновку станка для лазерной с программным управлением. 5. Приведите условную компоновку электроэрозионного станка с программным управлением. 6. Приведите условную компоновку токарного станка с программным управлением.
2	Конструкции оборудования программной обработки	<ol style="list-style-type: none"> 7. Приведите характеристики шпиндельных узлов программного оборудования 8. Приведите схему коаксиального шпиндельного узла металлорежущего станка 9. Приведите схему и характеристики ШВП. 10. Приведите характеристики приводов перемещения рабочих органов программного оборудования. 11. Приведите алгоритм перекодировки сигнала датчика перемещений в код Грэй. 12. Опишите сервопривод, используемый в металлорежущем оборудовании, приведите его характеристики.
3	Технологии программной обработки	<ol style="list-style-type: none"> 13. . Интерполяция в системах ЧПУ. Предварительное задание рабочей плоскости для круговой интерполяции. Команды круговой и прямолинейной интерполяции. 14. . Типовые конструктивные элементы и схемы траекторий режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ. Приведите пример программирования цикла обработки

		<p>конструктивного элемента (любого на ваш выбор).</p> <p>15. Типовые конструктивные элементы и схемы траекторий режущих инструментов на фрезерных станках с ЧПУ. Приведите пример программирования цикла обработки конструктивного элемента (любого на ваш выбор).</p> <p>16. Этапы подготовки управляющей программы для станков с ЧПУ.</p> <p>17. Прямые и косвенные методы диагностики, применяемые средства контроля</p>
4	Основы проектирования программной обработки	<p>18. Управляющая программа и способы ее создания для станков с ЧПУ.</p> <p>19. Структура и назначение основных режимов работы станков с ЧПУ.</p> <p>20. Сходства и различия прикладного и системного программного обеспечения, используемого для создания управляющих программ.</p> <p>21. Вывод рабочего органа в исходное положение (задача калибровки): назначение, общий алгоритм.</p> <p>22. Задание нулевых и исходных точек, размерная привязка инструмента. Коррекция на радиус фрезы при контурной обработке.</p>
5	Средства автоматизированной подготовки конструкторской и технологической документации	<p>1. Основные этапы автоматизированного проектирования объекта в машиностроении.</p> <p>2. Использование МКЭ для проверки конструкций на прочность. Основные алгоритмы работы. Примеры пакетов и их характеристики.</p> <p>3. Критерии оценки эффективности САПР: качество и производительность.</p> <p>4. Методы сравнения и оценки различных вариантов САПР.</p> <p>5. Современные средства САПР. Сети ЭВМ и их практическое использование в САПР.</p> <p>6. Трехмерное моделирование в САПР. Назначение 3D-моделей.</p> <p>7. Использование корпоративных сетей в САПР. Их основные преимущества.</p> <p>8. Построение ТП с использованием ADEM.</p>
6	Основы разработки управляющих программ механической обработки	<p>9. Как осуществляется ручное программирование обработки на станке с ЧПУ?</p> <p>10. Что такое <i>CLData</i>? Приведите пример программы обработки в <i>CLData</i>.</p> <p>11. Приведите команды управления рабочими органами станка в коде <i>ISO-7bit</i>.</p> <p>12. Приведите перечень подготовительных команд кода <i>ISO-7bit</i>.</p> <p>13. Приведите пример управляющей программы в коде <i>ISO-7bit</i>.</p> <p>14. Приведите процедуры разработки программы обработки в приложении <i>CAM</i>.</p>
7	Основы	15. Содержании стадии «Рабочий проект

	автоматизированных расчётов и проектирования механической обработки	САПР».Оформление рабочей документации в соответствии с РД 50–617–86,ГОСТ 19.202–78,ГОСТ 2.108–88 16. Расчет и построения моделей прессования из пластмасс в пресс-формах с использованием литьевых машин(<i>Moldfow</i>). 17. Системы геометрического проектирования 18. Классификация продукции в машиностроении. 19. Кодирование поверхностей деталей в САПР. 20. Технические требования к аппаратному обеспечению для работы систем диспетчеризации. 21. Параметризация в САПР, основные понятия. Глобальные и локальные переменные. Передача параметров.
8	Средства автоматизации расчетов, автоматической генерации управляющих программ и верификации траектории	22. Что называют эмулятором стойки ЧПУ? Приведите пример эмулятора. 23. Как выполняется имитация обработки на станке с ЧПУ?. 24. Как выполняется проверка программы обработки на станке с ЧПУ? Что такое графическое моделирование обработки. 25. Как выполнить управление оборудованием от эмулятора стойки?. 26. С помощью каких устройств выполняется обмен информации между САМ системами и оборудованием с ЧПУ. 27. Как проектируется многоосевая обработка для станков с ЧПУ? 28. Как выполняется трансляция исходных кодов программ в команды управления приводами?

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовой проект или работа не предусмотрены учебным планом

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Целью выполнения индивидуального домашнего задания студента – является получения навыков в проектировании элементов автоматизации производственных процессов в машиностроении.

Индивидуальное задание состоит из пояснительной записки, содержащей: постановку задачи, и её решение. Объём пояснительной записки не более 10 листов формата А4. В графической части, на формате не более А1 приводятся результаты решения поставленной задачи.

Примерные темы индивидуальных графических заданий

№ варианта	Наименование темы индивидуального домашнего задания
1.	Расчёт и проектирование расчётно-технологической карты механической обработки изделия на программной операции.
2	Проектирование токарной программной обработки
3	Разработка технологического процесса механической обработки с использованием АДЕМ
4	Автоматизированное проектирование программной обработки с использованием САМ приложения

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Босинзон, М. А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация : учебник / М. А. Босинзон ; ред. Б. И. Черпаков. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 189 с.
2. Андреев, Г. И. Работа на станках с ЧПУ. Система ЧПУ FANUC : работа на токарных станках. Фрезерная обработка / Г. И. Андреев, Д. Ю. Кряжев. - СПб. : ЗАО "Типография "Взлет", 2007.
3. САПР технологических процессов : учебник / А. И. Кондаков. - 2-е изд. стер. - М. : Академия, 2008. - 272 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5132-1 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2927
4. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Москва : Новое знание, 2012. - 487 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 483-487. - ISBN 978-985-475-484-0 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2914

6.2. Перечень дополнительной литературы

4. **Юркевич, В. В.** Диагностика и испытания технологического оборудования : учеб. пособие / В. В. Юркевич. - М. : СТАНКИН, 2005.
5. **Соколов, В.И. и др.** Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ [Текст] / В.И. и др. Соколов. - Харьков : ХПИ, 1990. - 73 с.
6. **Оборудование с ЧПУ** машиностроительного производства : метод. указания / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. технол. машиностроения ; сост.: М. А. Федоренко, Ю. А. Бондаренко, Т. М. Санина. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 70 с.
7. **Металлорежущие станки с ЧПУ и программирование** : учебное пособие / ред. В. А. Скрыбин. - Пенза : Пензенский центр науч.-тех. информации, 2000. - 214 с.

Справочная и нормативная литература

8. **Кузнецов, Ю. И.** Оснастка для станков с ЧПУ : справочник / Ю. И. Кузнецов, А. Р. Маслов, А. Н. Байков. - М. : Машиностроение, 1990. - 510 с.
9. **Григорьев, С. Н.** Инструментальная оснастка станков с ЧПУ : справ. / С. Н. Григорьев, М. В. Кохомский, А. Р. Маслов. - М. : Машиностроение, 2006. - 544 с.
10. **Проектирование металлорежущих станков и станочных систем.** Справочник - учебник в 3 т. [Текст]. **Т.2.Ч.2** : Расчет и конструирование узлов и элементов станков. - М. : Машиностроение, 1995. - 320 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

<http://www.adem.ru/>

11. <https://sites.google.com/site/vseostankah/>
12. automationlabs.ru
13. <http://www.ncsystems.ru/>
14. <http://stanok-lg.narod.ru/>
15. <http://cnc.userforum.ru/>
16. <http://stanoks.com/>

2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия - аудитория с мультимедийной установкой и интерактивной доской для проведения презентаций, чтения лекций.

Практические занятия – аудитория, оснащенная наглядными пособиями.

Лабораторные занятия - лаборатория технологии машиностроения и металлорежущих станков, оборудование: станок 16A20Ф3, станок SK6113, лабораторный стенд в ауд. 315 УК-4.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями в перечне основной литературы:

Перечень основной литературы

1. Чепчуров, М. С. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства и программная обработка : учебное пособие для студентов направления бакалавриата 15.03.05 и магистратуры 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 190 с.

2. Автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроительных производств : лабораторный практикум : учебное пособие для студентов направлений 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.02.08 - Технология машиностроения / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 67 с.

3. САПР технологических процессов : учебник / А. И. Кондаков. - 2-е изд. стер. - М. : Академия, 2008. - 272 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5132-1 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2927

4. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Москва : Новое знание, 2012. - 487 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 483-487. - ISBN 978-985-475-484-0 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2914

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 17 заседания кафедры от «21» 06 2017г.

Заведующий кафедрой _____



Т.А. Дужина

Директор института _____



В.С. Богданов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменения утверждена на 2018/2019 учебный год.

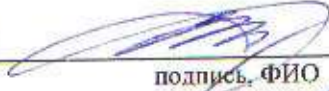
Протокол № 11 заседания кафедры от « 16 » 05 2018 г.


Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Латышев С.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от « 07 » 06 2019 г.

Заведующий кафедрой  (Т.А. Дююн)
подпись, ФИО

Директор института  (С.С. Латышев)
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» МАЯ 2020 г.

Заведующий кафедрой



Дуюн Т.А.

Директор института



Латышев С.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11/1 заседания кафедры от «14» МАЯ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Дуюн Т.А.

Директор института _____ Латышев С.С.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Технологии и оборудование программной обработки» К изучению проблем и методов автоматизации производственных процессов в машиностроении следует приступать после усвоения дисциплин, знание которых необходимо как при разработке технологических и других процессов, используемых в производстве, так и при разработке средств автоматизации этих процессов и прежде всего автоматического или автоматизированного программного оборудования механической обработки.

К таким дисциплинам относятся следующие:

Метрология, стандартизация и сертификация
Детали машин и основы конструирования
Электротехника и электроника
Основы технологии машиностроения
Технологическое оборудование
Технологические процессы в машиностроении

1.1 Подготовка к лекциям.

Лекции по дисциплине «Технологии и оборудование программной обработки» читаются в специализированной аудитории, оборудованной мультимедийной установкой и интерактивной доской, позволяющие демонстрировать чертежи, рисунки, схемы, таблицы, необходимые для освоения теоретического материала. На лекциях могут демонстрироваться наглядные физические учебные пособия

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект. В качестве основного источника при самостоятельном изучении разделов дисциплины следует использовать:

1. Босинзон, М. А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация : учебник / М. А. Босинзон ; ред. Б. И. Черпаков. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 189 с.

Для формирования у обучающихся устойчивых навыков и представлений об автоматизированных производствах, обучаемому следует пользоваться дополнительными источниками [2,3].

В самостоятельное изучение дисциплины включен ряд её разделов.

Оборудование программной обработки, Общие принципы построения станков с ЧПУ. Особенности построения токарных станков с ЧПУ [9,10]. Особенности построения зубообрабатывающих станков ЧПУ. Особенности построения шлифовальных станков ЧПУ. Особенности построения фрезерных станков ЧПУ [5,6].

Построение компоновки станка является важным этапом в его создании и имеет свои последовательные ступени: технологическую компоновку, координатную компоновку, базовую компоновку, конструкционную компоновку и некоторые другие особенности [4,7].

Одним из путей повышения производительности автоматов и станков с ЧПУ является дифференциация технологического процесса. При этом процесс расчленяется на составные части, выполняемые на различных позициях, через которые последовательно проходит каждая деталь. Второй путь повышения производительности – автоматизация рабочего цикла, создание однопозиционных станков с многоинструментной обработкой с тем же сочетанием технологических возможностей, как у универсальных станков с ручным управлением, но более высоким быстродействием выполнения отдельных элементов рабочего цикла.

При изучении темы «Основы разработки управляющих программ механической обработки» [8,11] необходимо обратить внимание понятие *CAM* приложения в САПР. Системы координат *CAM* приложения и станка. Использование геометрических моделей для *CAM* приложений. Разработка программы обработки в *CAM* приложении. Особенности проектирования обработки в системе *ADEM*. Разработка программы обработки в приложении *NX*. Особенности автоматизированной разработки программ токарной обработки. Проектирование многоосевой обработки в *CAM* приложении.

Генерация и редактирование программ обработки деталей в *CLData*. Трансляция программ обработки деталей в коды *ISO-7bit*. Понятие постпроцессора. Разработка

постпроцессоров для различных видов оборудования.

Сервисное обслуживание программного оборудования машиностроительных производств.

Для подготовки к выполнению и выполнения лабораторных следует использовать источники [2,3].

При подготовке к выполнению лабораторных работ студенты изучают теоретическую часть и методику выполнения, изложенную в [4], а также теоретическую часть по данной тематике, представленную в [6 и 5].

1.2. Выполнение практических работ

При подготовке к практическим работам, студенты самостоятельно изучают теоретическую часть и методику выполнения, изложенную в [4], а также теоретическую часть по данной тематике, представленную в [6 и 5]. Все необходимые расчёты студент выполняет самостоятельно на основе рекомендаций [7]

Практические работы объединены в комплекс, рассчитанный на на четыре учебных часа. Перед выполнением практической работы, преподаватель осуществляет опрос на знание теоретической части и методики выполнения. Для студента индивидуальное задание, и студенты осуществляют подготовку к выполнению работы. Далее выполняется практическая работа, обрабатываются полученные результаты, и оформляется отчет. Защиту принимают работ принимают два преподавателя, индивидуально у каждого студента, в присутствии всей аудитории.

1.3. Выполнение индивидуального домашнего задания:

Целью выполнения индивидуального домашнего задания является овладение студентами навыков проектирования узлов и систем автоматизированного производства. В качестве основного источника для работы над индивидуальным домашним заданием является [5]. Приветствуется использование обучающимися в качестве методических материалов, при проектировании узлов и систем автоматизированных производств ГОСТов 21 и 34 – й групп, например, ГОСТ 21.404-85 Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах, или РД 50-34.698-90. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов, а также регламентов и других руководящих материалов, полученных на предприятиях по результатам прохождения практики. При выполнении индивидуального домашнего задания студенту следует пользоваться интернет-ресурсами [11–16], при подборе узлов и комплектующих следует использовать техническую информацию с сайтов производителей оборудования для автоматизации.

Индивидуальное задание выдаётся каждому студенту индивидуально в начале семестра, ход его выполнения контролируется ведущим преподавателем, консультации по индивидуальному домашнему заданию проводятся один раз в неделю.

1.4. Экзамен по дисциплине – «Технологии и оборудование программной обработки» принимает комиссия, состоящая из преподавателей кафедры технологии машиностроения (2 - 3чел.) в соответствии с расписанием экзаменационной сессии.

К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили и защитили лабораторные и практические работы, а также выполнившие и защитившие индивидуальное домашнее задание.

Экзаменационный билет включает два вопроса и задачу по одному из изучаемых на практических занятиях разделов.