


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		



УТВЕРЖДЕНО
 Решением Ученого совета факультета математики
 и информационных технологий
 от «16» июня 2020г., протокол №5/19
 / Волков М.А.
 (подпись, расшифровка подписи)
 «16» июня 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Числовое программное управление станочным оборудованием
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра:	Математическое моделирование технических систем
Курс	4

Специальность (направление) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (*бакалавриат*)

Направленность (профиль/специализация): «Автоматизированное управление жизненным циклом продукции»

Форма обучения: очная, заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2020 г.

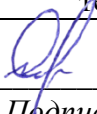
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Гисметулин Альберт Растемович	ММТС	К.т.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой математического моделирования технических систем	
	/Санников И.А./
Подпись	ФИО
	«16» июня 2020 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

Получение теоретических знаний и практических умений и навыков в области связанных с подготовкой и обработкой на станках с ЧПУ.

Задачи изучения дисциплины:

Усвоение основных положений современной технологии подготовки управляющих программ с использованием моделирования в САМ-системах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Дисциплина читается в 7-ом семестре 4-ого курса студентам очной и заочной форм обучения и базируется на отдельных компонентах компетенций, сформированных у обучающихся в ходе изучения предшествующих учебных дисциплин учебного плана:

- 1) Физические основы процессов формообразования;
- 2) Графическое моделирование


Полученные в ходе освоения дисциплины «Числовое программное управление станочным оборудованием» компетенции будут использоваться в профессиональной деятельности, а так же теоретические и практические знания и навыки далее используются при изучении следующих дисциплин:

1. Курсовая работа
2. Выпускная квалификационная работа.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:


Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы	Знать: Средства автоматизации существующие в САМ системах при подготовке управляющих программ. Методы верификации результатов расчета и управляющих программ. Методы постпроцессирования управляющих программ Уметь: Проектировать технологические операции обработки на различных станках с ЧПУ с использованием современных САМ систем. Верифицировать результаты расчетов и редактировать управляющих программ. Преобразовывать траекторию движения инструмента в управляющую программу в G-кодах Владеть: Навыками моделирования операций механообработки с помощью средств автоматизации существующих в современных САМ- системах. Навыками проверки качества управляющих программ с помощью средств

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	верификации. Навыками формирования управляющих программ для определенных моделей станочного оборудования в G-кодах
ПК-15 Способность выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	Знать: Основные марки инструментальных материалов для обработки заготовок различных групп конструкционных материалов Уметь: Использовать справочники для подбора марки инструментальных материалов для обработки заготовок различных групп конструкционных материалов Владеть: Навыками применения справочников конструкционных и инструментальных материалов
ПК-32 Способность участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности	Знать: Методы анализа исходных для проектирования технологического процесса для подготовки управляющей программы в системе NX. Уметь: Использовать библиотеки инструмента, оснастки, режимов резания, подбор оборудования для создания управляющей программы. Владеть: Навыками получения необходимых данных для подготовки управляющей программы из информационных систем предприятия.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 4

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <i>очная</i>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	-	-
практические и семинарские занятия	36	36
лабораторные работы (лабораторный практикум)	36	36
Самостоятельная работа	36	36
Экзамен	36	36
Всего часов по дисциплине	144	144
Текущий контроль (количество и вид)		
Курсовая работа		
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен
ЗЕТ по дисциплине	4	4

4.3 Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – *заочная*

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторная работа	
Раздел 1. Числовое программное управление (ЧПУ)					
1. Классификация систем управления	3	-	2	-	1
2. Общие принципы построения систем ЧПУ	4	-	2	-	2
3. Задачи управления	4	-	2	-	2
4. Станки с ЧПУ	6	-	4	-	2
5. Системы управления станками	8	-	6	-	2
6. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ	6	-	2	-	4
ИТОГО:	31	-	18	-	13
Раздел 2. Программирование обработки на станках с ЧПУ					
7. Кодирование информации управляющих программ	3	-	2	-	1
8. Автоматизация разработки управляющих программ	3	-	2	-	1
9. Основы NX CAM	5	-	4	-	1

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


10. Программирование фрезерной обработки в NX*	26	-	4	14	8
11. Программирование токарной обработки в NX*	26	-	4	14	8
12. Настройка системы ЧПУ*	14	-	2	8	4
ИТОГО:	77	-	18	36	23
ВСЕГО:	108	-	36	36	36

4.4. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) форма обучения - заочная

4

4.5. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <i>заочная</i>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
Аудиторные занятия:	14	14
Лекции	-	-
практические и семинарские занятия	4	4
лабораторные работы (лабораторный практикум)	10	10
Самостоятельная работа	121	121
Экзамен	9	9
Всего часов по дисциплине	144	144
Текущий контроль (количество и вид)		
Курсовая работа		
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен
ЗЕТ по дисциплине	4	4

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

4.6 Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – заочная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторная работа	
Раздел 1. Числовое программное управление (ЧПУ)					
1. Классификация систем управления	2	-	-	-	2
2. Общие принципы построения систем ЧПУ	4	-	1	-	3
3. Задачи управления	3	-	-	-	3
4. Станки с ЧПУ	5	-	1	-	4
5. Системы управления станками	5	-	1	-	4
6. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ	6	-	1	-	5
ИТОГО:	25	-	4	-	21
Раздел 2. Программирование обработки на станках с ЧПУ					
7. Кодирование информации управляющих программ	6	-	-	-	6
8. Автоматизация разработки управляющих программ	6	-	-	-	6
9. Основы NX CAM	6	-	-	-	6
10. Программирование фрезерной обработки в NX*	36	-	-	4	32
11. Программирование токарной обработки в NX*	36	-	-	4	32
12. Настройка системы ЧПУ*	20	-	-	2	18
ИТОГО:	110	-	-	10	100
ВСЕГО:	135	-	4	10	121


* По данной теме предусмотрено проведение занятий в интерактивной форме в виде лабораторных работ. Тема и содержание занятия приведены в п. 7 «ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)» настоящего документа

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Числовое программное управление (ЧПУ)

Тема 1. **Классификация систем управления.** Современный мировой уровень архитектурных решений в области ЧПУ. Системы CNC и PCNC1-4. Интеграция на основе открытого управления и стандарта OPC. Представление об открытом управлении. Системы SCADA. Стандарт OPC. Обзор комплекса производственных стандартов STEP. STEP-NC.

Тема 2. **Общие принципы построения систем ЧПУ.** Архитектура систем PCNC. Признаки нового поколения систем ЧПУ. Модульная архитектура систем ЧПУ на

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

прикладном уровне. Открытая архитектура систем управления. Виртуальная модель РС-подсистемы ЧПУ. Классификация систем управления электроавтоматикой. Особенности архитектуры систем ЧПУ, поддерживающих стандарт ISO 14649 STEP-NC. Смешанная архитектура.

Тема 3. **Задачи управления.** Реализация геометрической задачи. Интерпретатор управляющих программ. Интерполятор. Реализация логической задачи управления. Описание циклов электроавтоматики.

Тема 4. **Станки с ЧПУ.** Тенденции развития автоматизированных металлорежущих станков. Общие сведения. Компоновочные схемы. Технологические возможности. Устройства для замены деталей и режущих инструментов. Магазины режущих инструментов.

Тема 5. **Системы управления станками.** Классификация систем управления станками. Оси координат и структуры движений станков с ЧПУ.

Тема 6. **Технология обработки деталей на станках с ЧПУ.** Маршрут обработки и структура операционного технологического процесса. Маршрут обработки деталей. Структура операционного технологического процесса. Последовательность обработки типовых деталей и поверхностей. Межоперационные припуски и допуски. Выбор траекторий движения режущих инструментов. Выбор режимов обработки на станках с ЧПУ и техническое нормирование. Особенности процесса резания на станках с ЧПУ. Выбор режимов резания. Нормирование операций, выполняемых на станках с ЧПУ.

Раздел 2. Программирование обработки на станках с ЧПУ

Тема 7. **Кодирование информации управляющих программ.** ISO 6983-1:1982. ГОСТ 20999-83. Структура управляющей программы. Кадр управляющей программы. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций.

Тема 8. **Автоматизация разработки управляющих программ.** Современные САМ – системы. CLSF файл. Постпроцессирование. Верификация и оптимизация NC - программ.

Тема 9. **Основы NX CAM.** Общие функции модуля обработки. Графический навигатор операций. Создание геометрии. Создание инструмента. Создание операции. Типы и подтипы операций. Опции редактора траектории инструмента.


Тема 10. **Программирование фрезерной обработки в NX.** Черновая и чистовая обработка – операция CAVITY MILL. 2.5 фрезерование – обработка граней. Обработка отверстий. Проверка траектории инструмента. Симуляция работы станка.

Тема 11. **Программирование токарной обработки в NX.** Анализ детали. Задание геометрии. Задание зон контроля столкновений. Создание операций токарной обработки наружных и внутренних поверхностей: FACING, TURN, GROOVE, BORE, THREAD.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Темы семинарских занятий

1. Основы NX CAM
2. Программирование фрезерной обработки в NX
3. Программирование токарной обработки в NX
4. Настройка системы ЧПУ
5. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ
6. Верификация траектории движения инструмента
7. Верификация управляющей программы в G кодах
8. Контроль зарезов детали

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

9. Сокращение времени обработки за счет оптимизации траектории движения инструмента

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

1. Проектирование фрезерной обработки с помощью системы NX. Цели и содержание лабораторной работы: получение навыков разработки управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ.

Методические указания по выполнению лабораторной работы приведены в учебно-методическом пособии: «Создание управляющих программ для станков с ЧПУ в системе Unigraphics NX 6.0»: Учебно-методические указания/А.Р.Гисметулин.-Ульяновск: Ульяновский государственный университет, 2011.- 88 с.

2. Верификация управляющей программы, проверка траектории движения инструмента. Цели и содержание лабораторной работы: получение навыков проверки качества управляющей программы для фрезерных и токарных станков с ЧПУ.


Методические указания по выполнению лабораторной работы приведены в учебно-методическом пособии: «Создание управляющих программ для станков с ЧПУ в системе Unigraphics NX 6.0»: Учебно-методические указания/А.Р.Гисметулин.-Ульяновск: Ульяновский государственный университет, 2011.- 88 с.

8. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Не предусмотрено

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Классификация систем управления.
2. Устройство станков с ЧПУ. Оси координат и структуры движений станков с ЧПУ.
3. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ.
4. САМ системы, основные сведения.
5. Принципы создания и редактирования программ в системе САМ NX.
6. Кодирование информации управляющих программ. ISO 6983-1:1982. ГОСТ 20999-83. Структура управляющей программы. Кадр управляющей программы.
7. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций.
8. Виды интерполяции.
9. Постпроцессирование. Верификация и оптимизация NC - программ.
10. Общие функции модуля обработки. Графический навигатор операций. Создание геометрии. Создание инструмента.
11. Создание операции. Типы и подтипы операций. Опции редактора траектории инструмента.
12. Программирование фрезерной обработки в NX.
13. Программирование токарной обработки в NX.
14. Верификация управляющих программ.
15. Устройство станков. Движение исполнительных органов станка.
16. Положение и обозначение координатных осей в станках. Нулевые и исходные точки станков.
17. Классификации систем ЧПУ.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


18. Составные элементы управляющей программы. Кадр управляющей программы.
19. Особенности проектирования операций для станков ЧПУ.
20. Станки с ЧПУ различных модификаций и возможностей.
21. Назначение составных частей фрезерного и токарного станка, их расположение и взаимодействие.
22. Понятие о процессе резания металлов. Понятие о геометрии резцов.
23. Элементы режимов резания при фрезеровании. Встречное и попутное фрезерование.
24. Приспособления для установки и закрепления заготовок.
25. Этапы подготовки технической документации с помощью САМ NX.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Классификация систем управления. Современный мировой уровень архитектурных решений в области ЧПУ. Системы CNC и PCNC1-4. Интеграция на основе открытого управления и стандарта OPC. Представление об открытом управлении. Системы SCADA. Стандарт OPC. Обзор комплекса производственных стандартов STEP. STEP-NC. Общие принципы построения систем ЧПУ. Архитектура систем PCNC. Признаки нового поколения систем ЧПУ. Модульная архитектура систем ЧПУ	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета 	4	зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

<p>на прикладном уровне. Открытая архитектура систем управления. Виртуальная модель PC-подсистемы ЧПУ. Классификация систем управления электроавтоматикой. Особенности архитектуры систем ЧПУ, поддерживающих стандарт ISO 14649 STEP-NC. Смешанная архитектура. Задачи управления. Реализация геометрической задачи. Интерпретатор управляющих программ. Интерполятор. Реализация логической задачи управления. Описание циклов электроавтоматики.</p>			
<p>Станки с ЧПУ. Тенденции развития автоматизированных металлорежущих станков. Общие сведения. Компоновочные схемы. Технологические возможности. Устройства для замены деталей и режущих инструментов. Магазины режущих инструментов. Системы управления станками. Классификация систем управления станками. Оси координат и структуры движений станков с ЧПУ. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ. Маршрут обработки и структура операционного</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче зачета 	2	зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


технологического процесса. Маршрут обработки деталей. Структура операционного технологического процесса. Последовательность обработки типовых деталей и поверхностей. Межоперационные припуски и допуски. Выбор траекторий движения режущих инструментов. Выбор режимов обработки на станках с ЧПУ и техническое нормирование. Особенности процесса резания на станках с ЧПУ. Выбор режимов резания. Нормирование операций, выполняемых на станках с ЧПУ.			
Кодирование информации управляющих программ. ISO 6983-1:1982. ГОСТ 20999-83. Структура управляющей программы. Кадр управляющей программы. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче зачета 	5	устный опрос, зачет
Автоматизация разработки управляющих программ. Современные САМ – системы. CLSF файл. Постпроцессирование. Верификация и оптимизация NC - программ. Основы NX САМ. Общие функции модуля	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче зачета 	5	устный опрос, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


обработки. Графический навигатор операций. Создание геометрии. Создание инструмента. Создание операции. Типы и подтипы операций. Опции редактора траектории инструмента.			
Программирование фрезерной обработки в NX. Черновая и чистовая обработка – операция CAVITY MILL. 2.5 фрезерование – обработка граней. Обработка отверстий. Проверка траектории инструмента. Симуляция работы станка.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче зачета 	10	устный опрос, зачет
Программирование токарной обработки в NX. Анализ детали. Задание геометрии. Задание зон контроля столкновений. Создание операций токарной обработки наружных и внутренних поверхностей: FACING, TURN, GROOVE, BORE, THREAD.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче зачета 	10	устный опрос, зачет

Форма обучения – заочная.


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Классификация систем управления. Современный мировой уровень архитектурных решений в области ЧПУ. Системы CNC и PCNC1-4. Интеграция на основе открытого управления и	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета 	14	зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


<p>стандарта OPC. Представление об открытом управлении. Системы SCADA. Стандарт OPC. Обзор комплекса производственных стандартов STEP. STEP- NC. Общие принципы построения систем ЧПУ. Архитектура систем PCNC. Признаки нового поколения систем ЧПУ. Модульная архитектура систем ЧПУ на прикладном уровне. Открытая архитектура систем управления. Виртуальная модель PC- подсистемы ЧПУ. Классификация систем управления электроавтоматикой. Особенности архитектуры систем ЧПУ, поддерживающих стандарт ISO 14649 STEP-NC. Смешанная архитектура. Задачи управления. Реализация геометрической задачи. Интерпретатор управляющих программ. Интерполятор. Реализация логической задачи управления. Описание циклов электроавтоматики.</p>			
<p>Станки с ЧПУ. Тенденции развития автоматизированных металлорежущих станков. Общие сведения. Компоновочные схемы. Технологические возможности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче зачета 	10	зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

<p>Устройства для замены деталей и режущих инструментов. Магазины режущих инструментов. Системы управления станками. Классификация систем управления станками. Оси координат и структуры движений станков с ЧПУ. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ. Маршрут обработки и структура операционного технологического процесса. Маршрут обработки деталей. Структура операционного технологического процесса. Последовательность обработки типовых деталей и поверхностей. Межоперационные припуски и допуски. Выбор траекторий движения режущих инструментов. Выбор режимов обработки на станках с ЧПУ и техническое нормирование. Особенности процесса резания на станках с ЧПУ. Выбор режимов резания. Нормирование операций, выполняемых на станках с ЧПУ.</p>			
<p>Кодирование информации управляющих программ. ISO 6983-1:1982. ГОСТ 20999-83. Структура управляющей программы. Кадр управляющей</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче зачета 	10	устный опрос, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

программы. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций.			
Автоматизация разработки управляющих программ. Современные САМ – системы. CLSF файл. Постпроцессирование. Верификация и оптимизация NC - программ. Основы NX САМ. Общие функции модуля обработки. Графический навигатор операций. Создание геометрии. Создание инструмента. Создание операции. Типы и подтипы операций. Опции редактора траектории инструмента.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче зачета 	15	устный опрос, зачет
Программирование фрезерной обработки в NX. Черновая и чистовая обработка – операция CAVITY MILL. 2.5 фрезерование – обработка граней. Обработка отверстий. Проверка траектории инструмента. Симуляция работы станка.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче зачета 	36	устный опрос, зачет
Программирование токарной обработки в NX. Анализ детали. Задание геометрии. Задание зон контроля столкновений. Создание операций токарной обработки наружных и внутренних поверхностей: FACING, TURN, GROOVE, BORE, THREAD.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; • Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к сдаче зачета 	36	устный опрос, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная литература:


1. Зубенко, В. Л. Системы управления станков с ЧПУ : учебное пособие / В. Л. Зубенко, Н. В. Емельянов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 204 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90916.html>
2. Аверченко, В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченко, Ю. М. Казаков. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 228 с. — ISBN 5-89838-130-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/6990.html>

дополнительная литература

1. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченко, А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек [и др.]. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 216 с. — ISBN 978-5-89838-539-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/7009.html>
2. Гисметулин А. Р. Создание управляющих программ для станков с ЧПУ в системе Unigraphics NX 6.0 : учеб.-метод. указания / А. Р. Гисметулин; УлГУ, ФМИИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2011. - 88 с. : ил.
3. Полянсков Юрий Вячеславович. Числовое программное управление металлорежущими станками : метод. указания / Полянсков Юрий Вячеславович, А. Р. Гисметулин; УлГУ. - Ульяновск, 1998. - 50 с.
4. Маданов Александр Владимирович. Программирование многокоординатной обработки на фрезерных станках с ЧПУ в системе NX 8.0 : учеб.-метод. указания / Маданов Александр Владимирович, А. Р. Гисметулин; УлГУ, ФМИИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/171>

методическая литература

1. Гисметулин А. Р. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Числовое программное управление станочным оборудованием» для студентов бакалавров по направлениям 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 24.03.04 «Авиастроение» всех форм обучения / А. Р. Гисметулин; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 174 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4955>
2. Гисметулин А. Р. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Числовое программное управление станочным

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Согласовано:

зам. нач. УМОБ | Ключкова ДВ | 09.06.2020г.
 Должность сотрудника УИТиТ | ФИО | Подпись | дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

Лабораторные работы проводятся в дисплейном классе в программе NX CAD и NX CAM и секторе механообработки на токарном и фрезерных станках с ЧПУ учебно-научно-производственной лаборатории «Цифровое производство» кафедры «ММТС».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ


В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик


(подпись)

доцент

(должность)

А.Р. Гисметулин

(ФИО)