

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от «01» мая 2024 г., протокол №\_5/24

Председатель \_\_\_\_\_ / М.А. Волков  
«21» мая 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Числовое программное управление станочным оборудованием</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра математического моделирования технических систем
Курс	4 - очная форма обучения; 4 - заочная форма обучения

Направление (специальность): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

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

Форма обучения: заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 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	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Егоров Кирилл Александрович	Кафедра математического моделирования технических систем	Ассистент,

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

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

### Задачи освоения дисциплины:

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Числовое программное управление станочным оборудованием» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-9, ОПК-13, ПК-3.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Технологические процессы автоматизированных производств, Технологическое оснащение автоматизированных производств, Автоматизация проектирования технологических процессов, Введение в технологию машиностроения, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Автоматизация подготовки и верификации управляющих программ для станков с ЧПУ, Разработка программных приложений в системах для подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением, Преддипломная практика, Научно-исследовательская работа, Ознакомительная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;	<p><b>знать:</b> Средства автоматизации существующие в САМ системах при подготовке управляющих программ. Методы верификации результатов расчета и управляющих программ. Методы постпроцессирования управляющих программ.</p> <p><b>уметь:</b> 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</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>программу в G-кодах</p> <p><b>владеть:</b> Навыками моделирования операций механообработки с помощью средств автоматизации существующих в современных САМ- системах. Навыками проверки качества управляющих программ с помощью средств верификации. Навыками формирования управляющих программ для определенных моделей станочного оборудования в G-кодах.</p>
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	<p><b>знать:</b> Методы анализа исходных для проектирования технологического процесса для подготовки управляющей программы в системе NX.</p> <p><b>уметь:</b> Использовать библиотеки инструмента, оснастки, режимов резания, подбор оборудования для создания управляющей программы.</p> <p><b>владеть:</b> Навыками получения необходимых данных для подготовки управляющей программы из информационных систем предприятия.</p>
ПК-3 Способен выполнять разработку технологий и программ обработки заготовок на станках с числовым программным управлением	<p><b>знать:</b> Основные марки инструментальных материалов для обработки заготовок различных групп конструкционных материалов.</p> <p><b>уметь:</b> Использовать справочники для подбора марки инструментальных материалов для обработки заготовок различных групп конструкционных материалов.</p> <p><b>владеть:</b> Навыками применения справочников конструкционных и инструментальных материалов.</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 4 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 144 часа

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		8
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	14	14
Аудиторные занятия:	14	14
Лекции	-	-

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		8
1	2	3
Семинары и практические занятия	6	6
Лабораторные работы, практикумы	8	8
Самостоятельная работа	121	121
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (1)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	144	144

### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Числовое программное управление (ЧПУ)</b>							
Тема 1.1. Классификация систем управления	2	0	0	0	0	2	Тестирование
Тема 1.2. Общие принципы построения систем ЧПУ	5	0	2	0	0	3	
Тема 1.3. Задачи управления	3	0	0	0	0	3	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.4. Станки с ЧПУ	6	0	2	0	0	4	
Тема 1.5. Системы управления станками	5	0	1	0	0	4	Тестирование
Тема 1.6. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ	6	0	1	0	1	5	
<b>Раздел 2. Программирование обработки на станках с ЧПУ</b>							
Тема 2.1. Кодирование информации и управляющих программ	6	0	0	0	0	6	
Тема 2.2. Автоматизация разработки управляющих программ	6	0	0	0	0	6	Тестирование
Тема 2.3. Основы NX CAM	6	0	0	0	0	6	
Тема 2.4. Программирование фрезерной обработки в NX	35	0	0	3	3	32	
Тема 2.5. Программирование	35	0	0	3	3	32	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
токарной обработки в NX							
Тема 2.6. Настройка системы ЧПУ	20	0	0	2	1	18	
<b>Итого подлежит изучению</b>	135	0	6	8	8	121	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Числовое программное управление (ЧПУ)

#### Тема 1.1. 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 1.2. 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.

#### Тема 1.3. Задачи управления

Реализация геометрической задачи. Интерпретатор управляющих программ. Интерполятор. Реализация логической задачи управления. Описание циклов электроавтоматики.

#### Тема 1.4. Станки с ЧПУ

Тенденции развития автоматизированных металлорежущих станков. Общие сведения. Компонентные схемы. Технологические возможности. Устройства для замены деталей и режущих

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

инструментов. Магазины режущих инструментов.

### **Тема 1.5. Системы управления станками**

Классификация систем управления станками. Оси координат и структуры движений станков с ЧПУ.

### **Тема 1.6. 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 2.1. Кодирование информации управляющих программ**

ISO 6983-1:1982. ГОСТ 20999-83. Структура управляющей программы. Кадр управляющей программы. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций.

### **Тема 2.2. Автоматизация разработки управляющих программ**

Современные САМ–системы. CLSF файл. Постпроцессирование. Верификация и оптимизация NC - программ.

### **Тема 2.3. 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 2.4. 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 2.5. 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.

### **Тема 2.6. Настройка системы ЧПУ**

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

Установка показателей компенсации длины и радиуса режущего инструмента. Задание нулевой точки заготовки. Запуск УП.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Раздел 1. Числовое программное управление (ЧПУ)**

**Тема 1.1. Классификация систем управления**

**Тема 1.2. Общие принципы построения систем ЧПУ**

**Тема 1.3. Задачи управления**

**Тема 1.4. Станки с ЧПУ**

**Тема 1.5. Системы управления станками**

**Тема 1.6. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ**

### **Раздел 2. Программирование обработки на станках с ЧПУ**

**Тема 2.1. Кодирование информации управляющих программ**

**Тема 2.2. Автоматизация разработки управляющих программ**

**Тема 2.3. Основы NX CAM**

**Тема 2.4. Программирование фрезерной обработки в NX**

**Тема 2.5. Программирование токарной обработки в NX**

**Тема 2.6. Настройка системы ЧПУ**

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Проектирование фрезерной обработки с помощью системы NX

Цели: Получение навыков разработки управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ

Содержание: 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.

Результаты: Практический навык разработки УП для фрезерного станка с ЧПУ

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4955>

Верификация управляющей программы, проверка траектории движения инструмента

Цели: Получение навыков проверки качества управляющей программы для фрезерных и токарных станков с ЧПУ

Содержание: Методические указания по выполнению лабораторной работы приведены в учебно-



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

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.

Результаты: Практический навык верификации УП

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4955>

Проектирование токарной обработки с помощью системы NX

Цели: Получение навыков разработки управляющей программы для токарных станков с ЧПУ

Содержание: 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.

Результаты: Практический навык разработки УП для токарного станка с ЧПУ

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4955>

Запуск УП на станке с ЧПУ

Цели: Получение навыков отладки УП на станках с ЧПУ

Содержание: 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.

Результаты: Деталь, полученная в ходе работы УП

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4955>

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ, ЗАЧЕТУ

### Вопросы к экзамену

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.

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

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.
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.

### **Вопросы к зачету**

1. Классификация систем управления.
2. Устройство станков с ЧПУ. Оси координат и структуры движений станков с ЧПУ.
3. САМ системы, основные сведения.
4. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ.
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. Виды интерполяции.
8. Постпроцессирование. Верификация и оптимизация NC - программ.
9. Общие функции модуля обработки. Графический навигатор операций. Создание геометрии. Создание инструмента.
10. Создание операции. Типы и подтипы операций. Опции редактора траектории инструмента.
11. Программирование фрезерной обработки в NX.
12. Программирование токарной обработки в NX.
13. Верификация управляющих программ.

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

14. Устройство станков. Движение исполнительных органов станка.
15. Положение и обозначение координатных осей в станках.
16. Нулевые и исходные точки станков.
17. Классификации систем ЧПУ.
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 ОБУЧАЮЩИХСЯ**

*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 26.03.2019г.).*

*По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица*


Форма обучения: очная

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
<b>Раздел 1. Числовое программное управление (ЧПУ)</b>			
Тема 1.1. Классификация систем управления	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование, Вопросы к экзамену
Тема 1.2. Общие принципы построения систем ЧПУ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 1.3. Задачи управления	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 1.4. Станки с ЧПУ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Вопросы к экзамену
Тема 1.5. Системы управления станками	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование, Вопросы к экзамену
Тема 1.6. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 2. Программирование обработки на станках с ЧПУ</b>			
Тема 2.1. Кодирование информации управляющих программ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Вопросы к экзамену
Тема 2.2. Автоматизация разработки управляющих программ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	1	Тестирование, Вопросы к экзамену
Тема 2.3. Основы NX CAM	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	1	Вопросы к экзамену

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.)
	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 2.4. Программирование фрезерной обработки в NX	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену
Тема 2.5. Программирование токарной обработки в NX	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену
Тема 2.6. Настройка системы ЧПУ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Вопросы к экзамену

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.)
<b>Раздел 1. Числовое программное управление (ЧПУ)</b>			
Тема 1.1. Классификация систем управления	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование, Вопросы к экзамену
Тема 1.2. Общие принципы построения систем ЧПУ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Вопросы к экзамену
Тема 1.3. Задачи управления	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Вопросы к экзамену
Тема 1.4. Станки с ЧПУ	Проработка учебного материала с	4	Вопросы к экзамену

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

<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).</b>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)</b>
	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 1.5. Системы управления станками	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование, Вопросы к экзамену
Тема 1.6. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	5	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 2. Программирование обработки на станках с ЧПУ</b>			
Тема 2.1. Кодирование информации управляющих программ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 2.2. Автоматизация разработки управляющих программ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование, Вопросы к экзамену
Тема 2.3. Основы NX CAM	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену
Тема 2.4. Программирование фрезерной обработки в NX	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	32	Вопросы к экзамену
Тема 2.5. Программирование токарной обработки в NX	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	32	Вопросы к экзамену
Тема 2.6. Настройка системы ЧПУ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	18	Вопросы к экзамену

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

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Зубенко, В. Л. Системы управления станков с ЧПУ : учебное пособие / В. Л. Зубенко, Н. В. Емельянов ; В. Л. Зубенко, Н. В. Емельянов. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. - 204 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 06.02.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90916.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_151270

2. Аверченков, В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков ; В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков. - Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. - 228 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/6990.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 5-89838-130-9. / .— ISBN 0\_119384

#### дополнительная

1. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек [и др.] ; В. И. Аверченков, А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек [и др.]. - Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. - 216 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <https://www.iprbookshop.ru/7009.html>. - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-89838-539-2. / .— ISBN 0\_406705

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. - Библиогр.: с. 87. / .— ISBN 1\_183506

3. Полянсков Юрий Вячеславович. Числовое программное управление металлорежущими станками : метод. указания / Ю.В. Полянсков, А. Р. Гисметулин ; УлГУ. - Ульяновск, 1998. - 50 с. / .— ISBN 1\_17410

4. Маданов Александр Владимирович. Программирование многокоординатной обработки на фрезерных станках с ЧПУ в системе NX 8.0 : учеб.-метод. указания / А.В. Маданов, А. Р. Гисметулин ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,15 МБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/171>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_1870

#### учебно-методическая



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

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. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 174 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4955>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_38564.

#### **б) Программное обеспечение**

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- NX Academic Perpetual License CAE+CAM
- NX Academic Perpetual License Core+CAD

#### **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

##### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст :



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

электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» :** электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование :** федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ :** модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

## 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 (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления 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:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

## 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

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

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.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик		Егоров Кирилл Александрович
	Должность, ученая степень, звание	ФИО