

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	



**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23

Председатель

/ М.А. Волков  
«16» мая 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Разработка программных приложений в системах для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ</b>
Факультет	<b>Факультет математики, информационных и авиационных технологий</b>
Кафедра	<b>Кафедра математического моделирования технических систем</b>
Курс	<b>4</b>

Направление (специальность): **24.03.04 Авиастроение (бакалавриат)**  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация): **Моделирование и исследование операций в организационно-технических системах**  
*полное наименование*

Форма обучения: **очная**

*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

Дата введения в учебный процесс УлГУ:

«1» сентября 2023 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
<b>Блюменштейн А.А.</b>	<b>ММТС</b>	<b>Старший преподаватель</b>

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	
Заведующий выпускающей кафедрой математического моделирования технических систем	
	/Санников И.А./
<i>Подпись</i>	<i>ФИО</i>
	«16» мая 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель изучения дисциплины:

Получение теоретических знаний и практических умений в области разработки программного обеспечения для систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ

### Задачи изучения дисциплины:

Являясь факультативной, данная дисциплина ставит следующие задачи и цели.

1. Научить студентов общим методам разработки программного обеспечения для систем автоматизированного проектирования с целью углубленного изучения способов прикладного применения языков программирования.
2. Научить студентов понимать общие принципы работы с программными интерфейсами (API) и базовые основы работы инструментов подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.
3. Научить студентов системному подходу к проектированию и разработке модулей систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ с целью оптимизации рабочих процессов, выполняемых инженером-технологом.
4. Привить навык самостоятельной работы в части разработки и поддержки жизненного цикла программного обеспечения при технологической подготовке производства.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Разработка программных приложений в системах для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ» (ФТД.02) предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 24.03.04 «Авиастроение», профиль «Моделирование и исследование операций в организационно-технических системах». Дисциплина изучается в 7 семестре.

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения по одной из математически-ориентированных программ бакалавриата, а также дисциплин, где изучаются основы САПР и объектно-ориентированного программирования

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: «Корпоративные информационные системы», «Информационные технологии управления», а также для прохождения всех видов практик и государственной итоговой аттестации.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

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
<b>ПК-4</b> Способен разрабатывать технологию и программы изготовления деталей на станках с ЧПУ	<b>Знать:</b> стадии разработки программного обеспечения для САМ-систем; способы разработки интерфейсов для САМ-систем; основы работы с двумерными и трехмерными объектами САМ-систем с использованием программных интерфейсов; основы работы с САМ-проектами с использованием программных интерфейсов; основы интеграции САМ-систем и САПР ТП; основные модули и структуру систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; методы разработки управляющих программ;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>основы управления и хранения данных на участках разработки управляющих программ.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и внедрять программное обеспечение для САМ-систем в соответствии с нормативной документацией; разрабатывать интерфейсы для САМ-систем; применять программные интерфейсы САМ-систем; применять программные интерфейсы для работы с САМ-проектами; применять программные интерфейсы для интеграции САМ-систем с САПР ТП; применять методы разработки управляющих программ; применять методы организации процесса разработки управляющих программ с использованием программного обеспечения.</p> <p><b>Владеть:</b> инструментами разработки и внедрения программного обеспечения для САМ-систем; инструментами построения интерфейсов для САМ-систем; инструментами разработки двумерных и трехмерных объектов САМ-систем с использованием программных интерфейсов; инструментами разработки программного обеспечения на базе САМ-проектов; инструментами разработки программного обеспечения для интеграции САМ-систем с САПР ТП; методами разработки управляющих программ; инструментами контроля версий управляющих программ.</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 2

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - очная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		6	7	8
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	-	36	-
Аудиторные занятия:	-	-	-	-
• лекции	-	-	-	-
• семинары и практические занятия	18	-	18	-
• лабораторные работы, практикумы	18	-	18	-
Самостоятельная работа	36	-	36	-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - очная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		6	7	8
1	2	3	4	5
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	устный опрос, проверка выполнения лабораторных занятий, проверка выполнения контрольных примеров	-	устный опрос, проверка выполнения лабораторных занятий, проверка выполнения контрольных примеров	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	(зачет)	-	(зачет)	-
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	-	<b>72</b>	-

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

Форма обучения – *очная*

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний	
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторная работа				
1	2	3	4	5	6	7		
<b>Тема 1. Основные положения.</b> Организация учебного процесса. Рекомендуемая литература. Предмет курса, его цели, задачи и особенности, связь с другими дисциплинами	6		2				4	устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний	
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторная работа				
1	2	3	4	5	6	7		
<b>Тема 2. Системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Виды САМ-систем. Основные понятия и методы разработки управляющих программ. Структура САМ-систем. Модули САМ-систем на примере Siemens NX.</b>	6		2				4	устный опрос
<b>Тема 3. Организация процесса разработки управляющих программ с использованием программного обеспечения. Управление и хранение данных на участках разработки УП. Системы контроля версий управляющих программ. PDM-системы и их модули. Интеграция САМ-систем в единое информационно пространство предприятия.</b>	6		2				4	устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний	
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторная работа				
1	2	3	4	5	6	7		
<b>Тема 4. Разработка пользовательских интерфейсов для САМ-систем.</b> Разработка простых приложений для САМ-систем. Среда проектирования интерфейсов для САМ-систем на примере Siemens NX. Способы подключения пользовательских интерфейсов к проектам по разработке программного обеспечения.	6		2				4	устный опрос
<b>Тема 5. Работа с двумерными геометрическими объектами.</b> Математические основы по работе с двумерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания кривых с использованием программных интерфейсов.	6		2				4	устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	
<b>Тема 6. Работа с трехмерными геометрическими объектами.</b> Математические основы по работе с трехмерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания поверхностей с использованием программных интерфейсов.	10		2	4*		4	устный опрос, выполнение лабораторной работы
<b>Тема 7. Разработка программного обеспечения для САМ-систем.</b> Основные функции по работе с деревом на примере Siemens NX. Функции создания и редактирования инструмента на примере Siemens NX. Функции создания и редактирования операций и траекторий на примере Siemens NX.	16		2	6*		6	устный опрос, выполнение лабораторной работы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции и	Практические занятия, семинары	Лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	
<b>Тема 8 Интеграция с системами автоматизированного проектирования технологических процессов.</b> Чтение данных из дерева САМ-проекта (перечней операций и траекторий, режимы резания, инструмент). Импорт данных в САПР ТП. Автоматическое формирование операций и переходов на основании управляющих программ. Форматирование технологического процесса на базе САМ-проекта.	16		4	6*		6	устный опрос, выполнение лабораторной работы
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	

\* 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 (МОДУЛЯ)

**Тема 1. Основные положения.** Организация учебного процесса. Рекомендуемая литература. Предмет курса, его цели, задачи и особенности, связь с другими дисциплинами.

**Тема 2. Системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.** Виды САМ-систем. Основные понятия и методы разработки управляющих программ. Структура САМ-систем. Модули САМ-систем на примере Siemens NX.

**Тема 3. Организация процесса разработки управляющих программ с использованием программного обеспечения.** Управление и хранение данных на участках разработки УП. Системы контроля версий управляющих программ. PDM-системы и их модули. Интеграция САМ-систем в единое информационно пространство предприятия.

**Тема 4. Разработка пользовательских интерфейсов для САМ-систем.** Разработка простых приложений для САМ-систем. Среда проектирования интерфейсов для САМ-систем

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

на примере Siemens NX. Способы подключения пользовательских интерфейсов к проектам по разработке программного обеспечения.

**Тема 5. Работа с двумерными геометрическими объектами.** Математические основы по работе с двумерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания кривых с использованием программных интерфейсов.

**Тема 6. Работа с трехмерными геометрическими объектами.** Математические основы по работе с трехмерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания поверхностей с использованием программных интерфейсов.

**Тема 7. Разработка программного обеспечения для САМ-систем.** Основные функции по работе с деревом на примере Siemens NX. Функции создания и редактирования инструмента на примере Siemens NX. Функции создания и редактирования операций и траекторий на примере Siemens NX.

**Тема 8 Интеграция с системами автоматизированного проектирования технологических процессов.** Чтение данных из дерева САМ-проекта (перечней операций и траекторий, режимы резания, инструмент). Импорт данных в САПР ТП. Автоматическое формирование операций и переходов на основании управляющих программ. Форматирование технологического процесса на базе САМ-проекта.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

**Тема 1. Виды систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.** Виды САМ-систем. Основные понятия и методы разработки управляющих программ.

**Тема 2. Системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.** Структура САМ-систем. Модули САМ-систем на примере Siemens NX.

**Тема 3. Организация процесса разработки управляющих программ с использованием программного обеспечения.** Управление и хранение данных на участках разработки УП. Системы контроля версий управляющих программ. PDM-системы и их модули. Интеграция САМ-систем в единое информационно пространство предприятия.

**Тема 4. Разработка пользовательских интерфейсов для САМ-систем.** Разработка простых приложений для САМ-систем. Среда проектирования интерфейсов для САМ-систем на примере Siemens NX. Способы подключения пользовательских интерфейсов к проектам по разработке программного обеспечения.

**Тема 5. Работа с двумерными геометрическими объектами.** Математические основы по работе с двумерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания кривых с использованием программных интерфейсов.

**Тема 6. Работа с трехмерными геометрическими объектами.** Математические основы по работе с трехмерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания поверхностей с использованием программных интерфейсов.

**Тема 7. Разработка программного обеспечения для САМ-систем.** Основные функции по работе с деревом на примере Siemens NX. Функции создания и редактирования инструмента на примере Siemens NX. Функции создания и редактирования операций и траекторий на примере Siemens NX.

**Тема 8 Интеграция с системами автоматизированного проектирования технологических процессов.** Чтение данных из дерева САМ-проекта (перечней операций и траекторий, режимы резания, инструмент). Импорт данных в САПР ТП. Автоматическое формирование операций и переходов на основании управляющих программ. Форматирование технологического процесса на базе САМ-проекта.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Лабораторная работа по теме «Разработка простых программ для САМ-систем».

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

Цели и содержание лабораторной работы: научиться создавать простые программы для САМ-систем; освоить инструменты создания проектов программного обеспечения; создать методы для загрузки и выгрузки приложений; научиться выводить простые сообщения.

Лабораторная работа выполняется согласно учебно-методическим указаниям в среде Visual Studio 2008 с использованием языка программирования С#.

#### **Лабораторная работа по теме «Разработка пользовательских интерфейсов для САМ-систем»**

Цели и содержание лабораторной работы: разработать пользовательский интерфейс для САМ-системы с использованием встроенных средств Siemens NX; подключить методы запуска пользовательского интерфейса и события элементов управления.

Лабораторная работа выполняется согласно учебно-методическим указаниям в среде Visual Studio 2008 с использованием языка программирования С#.

#### **Лабораторная работа по теме «Разработка программного обеспечения для работы с двумерными объектами»**

Цели и содержание лабораторной работы: разработать пользовательский интерфейс для задания параметров двумерных объектов; разработать классы и методы для построения двумерных объектов; создать с использованием собственной программы двумерные объекты.

Лабораторная работа выполняется согласно учебно-методическим указаниям в среде Visual Studio 2008 с использованием языка программирования С#.

#### **Лабораторная работа по теме «Разработка программного обеспечения для работы с трехмерными объектами»**

Цели и содержание лабораторной работы: разработать пользовательский интерфейс для задания параметров трехмерных объектов; разработать классы и методы для построения трехмерных объектов; создать с использованием собственной программы трехмерные объекты.

Лабораторная работа выполняется согласно учебно-методическим указаниям в среде Visual Studio 2008 с использованием языка программирования С#.

Методические указания по выполнению лабораторной работы приведены в учебно-методическом пособии: Блюменштейн Алексей Александрович. Разработка программных приложений в Siemens NX 7.5: учеб.-метод. пособие / А.А. Блюменштейн, УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск: УлГУ, 2020. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/168>

### **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Не предусмотрено.

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)**

1. Основные понятия и определения процесса подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.
2. Виды САМ-систем.
3. Методы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ.
4. Основные инструменты САМ-систем на примере NX.
5. Управление и хранение данных на участках разработки УП.
6. Системы контроля версий управляющих программ.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

7. PDM-системы и их модули.
8. Интеграция САМ-систем в единое информационно пространство предприятия.
9. Разработка простых приложений для САМ-систем.
10. Проектирование интерфейсов для САМ-систем на примере Siemens NX.
11. Среда проектирования интерфейсов для САМ-систем на примере Siemens NX.
12. Особенности разработки интерфейсов для САМ-систем.
13. Инструменты для проектирования интерфейсов для САМ-систем.
14. Блоки и типы данных в интерфейсах Siemens NX.
15. Способы подключения пользовательских интерфейсов к проектам по разработке программного обеспечения.
16. Математические основы по работе с двумерными геометрическими объектами.
17. Работа с функциями создания кривых с использованием программных интерфейсов.
18. Математические основы по работе с трехмерными геометрическими объектами.
19. Работа с функциями создания поверхностей с использованием программных интерфейсов.
20. Основные функции по работе с деревом на примере Siemens NX.
21. Функции создания и редактирования инструмента на примере Siemens NX.
22. Функции создания и редактирования операций и траекторий на примере Siemens NX.
23. Чтение данных из дерева САМ-проекта.
24. Интеграция САМ-систем с САПР ТП.
25. Автоматическое формирование операций и переходов на основании управляющих программ
26. Форматирование технологического процесса на базе САМ-проекта.

## 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.).

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

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.)
<b>Тема 1. Основные положения.</b> Организация учебного процесса. Рекомендуемая литература. Предмет курса, его цели, задачи и особенности, связь с другими дисциплинами	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	4	устный опрос, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

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>Тема 2. Системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Виды САМ-систем. Основные понятия и методы разработки управляющих программ. Структура САМ-систем. Модули САМ-систем на примере Siemens NX.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	4	устный опрос, зачет
<b>Тема 3. Организация процесса разработки управляющих программ с использованием программного обеспечения. Управление и хранение данных на участках разработки УП. Системы контроля версий управляющих программ. PDM-системы и их модули. Интеграция САМ-систем в единое информационно пространство предприятия.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	4	устный опрос, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

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>Тема 4. Разработка пользовательских интерфейсов для САМ-систем.</b> Разработка простых приложений для САМ-систем. Среда проектирования интерфейсов для САМ-систем на примере Siemens NX. Способы подключения пользовательских интерфейсов к проектам по разработке программного обеспечения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	4	устный опрос, зачет
<b>Тема 5. Работа с двумерными геометрическими объектами.</b> Математические основы по работе с двумерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания кривых с использованием программных интерфейсов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	4	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет
<b>Тема 6. Работа с трехмерными геометрическими объектами.</b> Математические основы по работе с трехмерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания поверхностей с использованием программных интерфейсов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета;</li> <li>• Выполнение лабораторной работы</li> </ul>	4	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

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.)
<p><b>Тема 7. Разработка программного обеспечения для САМ-систем.</b> Основные функции по работе с деревом на примере Siemens NX. Функции создания и редактирования инструмента на примере Siemens NX. Функции создания и редактирования операций и траекторий на примере Siemens NX.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета;</li> <li>• Выполнение лабораторной работы</li> </ul>	6	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет
<p><b>Тема 8 Интеграция с системами автоматизированного проектирования технологических процессов.</b> Чтение данных из дерева САМ-проекта (перечней операций и траекторий, режимы резания, инструмент). Импорт данных в САПР ТП. Автоматическое формирование операций и переходов на основании управляющих программ. Форматирование технологического процесса на базе САМ-проекта.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета;</li> <li>• Выполнение лабораторной работы</li> </ul>	6	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

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>Тема 1. Основные положения.</b> Организация учебного процесса. Рекомендуемая литература. Предмет курса, его цели, задачи и особенности, связь с другими дисциплинами	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	7	устный опрос, зачет
<b>Тема 2. Системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.</b> Виды САМ-систем. Основные понятия и методы разработки управляющих программ. Структура САМ-систем. Модули САМ-систем на примере Siemens NX.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	7	устный опрос, зачет
<b>Тема 3. Организация процесса разработки управляющих программ с использованием программного обеспечения.</b> Управление и хранение данных на участках разработки УП. Системы контроля версий управляющих программ. PDM-системы и их модули. Интеграция САМ-систем в единое информационно пространство предприятия.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	7	устный опрос, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

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>Тема 4. Разработка пользовательских интерфейсов для САМ-систем.</b> Разработка простых приложений для САМ-систем. Среда проектирования интерфейсов для САМ-систем на примере Siemens NX. Способы подключения пользовательских интерфейсов к проектам по разработке программного обеспечения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	7	устный опрос, зачет
<b>Тема 5. Работа с двумерными геометрическими объектами.</b> Математические основы по работе с двумерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания кривых с использованием программных интерфейсов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	8	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет
<b>Тема 6. Работа с трехмерными геометрическими объектами.</b> Математические основы по работе с трехмерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания поверхностей с использованием программных интерфейсов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета;</li> <li>• Выполнение лабораторной работы</li> </ul>	8	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

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.)
<p><b>Тема 7. Разработка программного обеспечения для САМ-систем.</b> Основные функции по работе с деревом на примере Siemens NX. Функции создания и редактирования инструмента на примере Siemens NX. Функции создания и редактирования операций и траекторий на примере Siemens NX.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета;</li> <li>• Выполнение лабораторной работы</li> </ul>	8	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет
<p><b>Тема 8 Интеграция с системами автоматизированного проектирования технологических процессов.</b> Чтение данных из дерева САМ-проекта (перечней операций и траекторий, режимы резания, инструмент). Импорт данных в САПР ТП. Автоматическое формирование операций и переходов на основании управляющих программ. Форматирование технологического процесса на базе САМ-проекта.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета;</li> <li>• Выполнение лабораторной работы</li> </ul>	8	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Перечень рекомендуемых учебных изданий

#### а. Основная литература

1. Чуваков, А. Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ : учебник для вузов / А. Б. Чуваков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14466-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477669>
2. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10446-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475569>
3. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, 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: <https://www.iprbookshop.ru/7009.html>
4. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек [и др.]. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 212 с. — ISBN 978-5-89838-540-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/7010.html>

#### б. Дополнительная литература

1. Горяинов, Д. С. Геометрическое моделирование комплекса штамповки, чистового и обрезного штампа для лопатки компрессора высокого давления газотурбинной установки в Siemens NX : учебное пособие / Д. С. Горяинов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 132 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90475.html>
2. 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. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90916.html>
3. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11451-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475850>
4. Забелин Л.Ю. Основы компьютерной графики и технологии трехмерного моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Забелин Л.Ю., Конюкова О.Л., Диль О.В.— Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.— 259 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54792.html>

#### в. Методическая литература

1. Методические указания по выполнению лабораторной работы приведены в учебно-методическом пособии: Блюменштейн Алексей Александрович. Разработка программных приложений в Siemens NX 7.5: учеб.-метод. пособие / А.А. Блюменштейн,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск: УлГУ, 2020. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/168>

2. Математические основы компьютерного моделирования геометрических объектов: учеб. пособие / Полянсков Юрий Вячеславович, Л. В. Кузнецова, А. В. Николаев; УлГУ. - Ульяновск, 1998. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1023/polyanskov.pdf>

г. Программное обеспечение

1. Visual Studio 2008.
2. Siemens NX 7.5.

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М.М. /  / 2022  
 Должность сотрудника научной библиотеки      ФИО      подпись      дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

## 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, [2023]. – 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, [2023]. - 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, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

### 3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

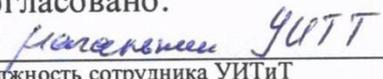
3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

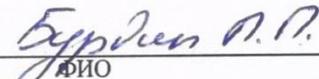
**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**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.

Согласовано:

  
Должность сотрудника УИТиТ

  
ЮИО

  
подпись

дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины	2023	

## 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 оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

Лабораторные работы проводятся в учебно-научно- производственной лаборатории «Цифровое производство» кафедры «ММТС» с установленным программным обеспечением: Visual Studio 2008 и Siemens NX 7.5.

## 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.

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

  
(подпись)

старший преподаватель

(должность)

А.А. Блюменштейн

(ФИО)

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

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/вы- пускающей кафедрой	Подпись	Дата