

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



УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «17» мая 2022 г., протокол № 4/22

Председатель

/ М.А. Волков
«17» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Направление (специальность): **24.03.04 Авиационное (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 2022 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
Блюменштейн А.А.	ММТС	Старший преподаватель

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий выпускающей кафедрой математического моделирования технических систем	
	/Санников И.А./
Подпись	ФИО
	«17» мая 2022 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 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
ПК-4 Способен разрабатывать технологию и программы изготовления деталей на станках с ЧПУ	Знать: 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		

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	основы управления и хранения данных на участках разработки управляющих программ. Уметь: 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. Владеть: 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.

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		

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)	-
Всего часов по дисциплине	72	-	72	-

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 и	Практические занятия, семинары	Лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	
Тема 1. Основные положения. 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		

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	
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.	6		2			4	устный опрос
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.	6		2			4	устный опрос

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

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	
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.	6		2			4	устный опрос
Тема 5. Работа с двумерными геометрическими объектами. 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		

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	
Тема 6. Работа с трехмерными геометрическими объектами. 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
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.	16		2	6*		6	устный опрос, выполнение лабораторной работы

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

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	
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.	16		4	6*		6	устный опрос, выполнение лабораторной работы
Итого	72	-	18	18		36	

** 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		

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		

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 C#.

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 C#.

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 двухмерные объекты.

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

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 C#.

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		

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.)
Тема 1. Основные положения. Организация учебного процесса. Рекомендуемая литература. Предмет курса, его цели, задачи и особенности, связь с другими дисциплинами	- Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к сдаче зачета	4	устный опрос, зачет

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

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.)
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.	- Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к сдаче зачета	4	устный опрос, зачет
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.	- Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к сдаче зачета	4	устный опрос, зачет

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

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.)
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.	- Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к сдаче зачета	4	устный опрос, зачет
Тема 5. Работа с двумерными геометрическими объектами. Математические основы по работе с двумерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания кривых с использованием программных интерфейсов.	- Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к сдаче зачета	4	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет
Тема 6. Работа с трехмерными геометрическими объектами. Математические основы по работе с трехмерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания поверхностей с использованием программных интерфейсов.	- Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к сдаче зачета; - Выполнение лабораторной работы	4	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет

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

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.)
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.	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче зачета; • Выполнение лабораторной работы	6	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет
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.	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче зачета; • Выполнение лабораторной работы	6	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет

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

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.)
Тема 1. Основные положения. Организация учебного процесса. Рекомендуемая литература. Предмет курса, его цели, задачи и особенности, связь с другими дисциплинами	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче зачета	7	устный опрос, зачет
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.	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче зачета	7	устный опрос, зачет
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.	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче зачета	7	устный опрос, зачет

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

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.)
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.	- Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к сдаче зачета	7	устный опрос, зачет
Тема 5. Работа с двумерными геометрическими объектами. Математические основы по работе с двумерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания кривых с использованием программных интерфейсов.	- Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к сдаче зачета	8	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет
Тема 6. Работа с трехмерными геометрическими объектами. Математические основы по работе с трехмерными геометрическими объектами. Работа с функциями создания поверхностей с использованием программных интерфейсов.	- Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; - Подготовка к сдаче зачета; - Выполнение лабораторной работы	8	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет

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

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.)
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.	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче зачета; • Выполнение лабораторной работы	8	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет
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.	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче зачета; • Выполнение лабораторной работы	8	устный опрос, проверка выполнения лабораторных работ, зачет

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

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		

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

2. Математические основы компьютерного моделирования геометрических объектов: учеб. пособие / Полянский 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		

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, [2022]. – 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, [2022]. - 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, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

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

5. SMART Imagebase : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

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

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. 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

Заместитель ректора
Должность сотрудника УНТИГ

Ключков В.
ФИО

[Подпись]
подпись

дата

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

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 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