


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 16 июня 2020 г., протокол №5/20



Председатель \_\_\_\_\_ / М.А. Волков  
16 июня 2020 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Системы автоматизации проектирования</b>
Кафедра	<b>Кафедра математического моделирования технических систем</b>

Направление подготовки: **09.06.01 – Информатика и вычислительная техника**  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль): **05.13.12 Системы автоматизации проектирования (технические науки)**  
*полное наименование*

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

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

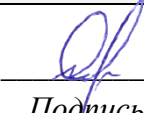
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Полянсков Ю.В.	ММТС	Профессор, доктор технических наук, профессор

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	
Заведующий выпускающей кафедрой	
	/ И.А. Санников /
<i>Подпись</i>	<i>ФИО</i>
	<u>«16» июня 2020 г.</u>

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели освоения дисциплины:** получение теоретических знаний, практических умений и навыков по основам разработки систем автоматизированного проектирования технологического назначения, а также по практической работе с современными САПР.

**Задачи освоения дисциплины:**

- ознакомление с основными понятиями о проектировании готовых изделий;
- изучение методологических основ автоматизированного проектирования технологических процессов, средств технологического оснащения и инструментов;
- практическое освоение ряда подсистем САПР технологических процессов, получивших широкое распространение в промышленности и являющихся характерными представителями функциональных подсистем;
- ознакомление с перспективами и основными направлениями совершенствования САПР технологических процессов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина является обязательной и относится к обязательной базовой части дисциплин (Б1.В.ОД.3) основной профессиональной образовательной программы аспирантуры по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования».

Дисциплина «Системы автоматизации проектирования» изучается в 7 семестре аспирантами очной формы обучения и базируется на компетенциях, которые были сформированы у аспирантов в процессе обучения в бакалавриате и магистратуре.

Для освоения дисциплины аспирант должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:


- способность собирать и анализировать исходные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции;
- способность участвовать в разработке новых систем автоматизации проектирования;
- способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления;
- способность применять современные системы автоматизированного проектирования технологических процессов.

Полученные в ходе освоения дисциплины «Системы автоматизации проектирования» компетенции, а также теоретические и практические знания будут использоваться в профессиональной деятельности.


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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1	<b>Знать:</b> методологии теоретических и экспериментальных

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

<b>Код и наименование реализуемой компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций</b>
Способность владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований	<p>исследований в области автоматизации проектирования</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные исследования в разработке систем автоматизации проектирования</p> <p><b>Владеть:</b> умениями использования современных, новых систем автоматизированного проектирования</p>
<p><b>ПК-1</b></p> <p>Способность к освоению новых методов исследования, развития, дополнения и изменения в области автоматизации проектирования и технологической подготовки производства</p>	<p><b>Знать:</b> основные документы, входящие в состав технологического процесса, применяемые стандарты при автоматизации технологической подготовки производства</p> <p><b>Уметь:</b> определять новые методы исследования в области автоматизации проектирования и технологической подготовки производства</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки технологических процессов, а также умениями автоматизировать процесс проектирования при технологической подготовке производства</p>
<p><b>ПК-2</b></p> <p>Способность разрабатывать информационное, программное обеспечение для автоматизации технологической подготовки производства</p>	<p><b>Знать:</b> языки программирования для разработки информационного или программного обеспечений</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать информационного или программное обеспечение для автоматизации технологической подготовки производства</p> <p><b>Владеть:</b> умениями применять информационное или программное обеспечение при разработке технологических процессов</p>
<p><b>ПК-3</b></p> <p>Способность создавать автоматизированные системы проектирования</p>	<p><b>Знать:</b> современные автоматизированные системы проектирования, применяемые при технологической подготовке производства</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать новые автоматизированные системы проектирования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования автоматизированных систем проектирования</p>
<p><b>ПК-4</b></p> <p>Способность составлять математические модели автоматизированного проектирования и</p>	<p><b>Знать:</b> существующие математические методы по разработке моделей автоматизированного проектирования</p> <p><b>Уметь:</b> составлять математические модели автоматизированного проектирования и автоматизации технологической подготовки производства</p>

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
автоматизации технологической подготовки производства	<b>Владеть:</b> навыками применения математических моделей для анализа эффективности использования в области автоматизации технологической подготовки производства

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 5 ЗЕТ.


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								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	24	-	-	-	-	-	-	-	24	-
Аудиторные занятия:	24	-	-	-	-	-	-	-	24	-
• лекции	8	-	-	-	-	-	-	-	8	-
• семинары и практические занятия	16	-	-	-	-	-	-	-	16	-
• лабораторные работы, практикумы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	120	-	-	-	-	-	-	-	120	-
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		устный опрос; текущий контроль этапности	-	-	-	-	-	-	устный опрос; текущий контроль этапности	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	36	-	-	-	-	-	-	-	36	-
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>180</b>	-	-	-	-	-	-	-	<b>180</b>	-

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

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

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. Основы автоматизации проектирования технологических процессов</b>							
Методология автоматизированного проектирования		0,5	1	-	-	8	-
Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства		0,5	1	-	-	8	-
Методы автоматизированного проектирования технологических процессов		0,5	1	-	-	8	-
Алгоритмизация задач технологического проектирования		0,5	1	-	-	10	-
<b>Раздел 2. Состав и структура САПР</b>							
Основные функции и назначение САПР		0,5	1	-	-	8	-
Подсистемы САПР и средства их обеспечения		0,5	1	-	-	8	-
Стадии разработки САПР		1	2	-	-	12	-
<b>Раздел 3. Автоматизация технологического проектирования</b>							
САПР технологических процессов механической обработки		0,5	1	-	-	8	-
Автоматизация проектирования технологических операций		0,5	1	-	-	10	-
САПР технологических		1	2	-	-	10	-

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

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	
процессов сборки								
<b>Раздел 4. САПР технологического проектирования</b>								
Автоматизация проектирования приспособлений		1	2	-	-	12	-	
САПР режущих инструментов		0,5	1	-	-	10	-	
Перспективы САПР		0,5	1	-	-	8	-	
Экзамен	36	-	-	-	-	-	36	
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	<b>36</b>	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Основы автоматизации проектирования технологических процессов

#### Тема 1. Методология автоматизированного проектирования

Проектирование как объект автоматизации. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования. Системный подход – основа для создания моделей изучаемых объектов и процессов. Две главные процедуры в составе процесса проектирования: анализ и синтез объекта.

#### Тема 2. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства

Комплексная автоматизация производства. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Интеграция ряда систем: автоматизированной системы научных исследований, системы автоматизированного проектирования, автоматизированной системы технологической подготовки производств, автоматизированной системы управления предприятием. Основные принципы организации взаимодействия автоматизированных систем.

#### Тема 3. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов

Основные направления автоматизации проектирования технологических процессов: дедуктивные (использование унифицированных технологических процессов) и индуктивное (синтез индивидуального технологического процесса). Области применения, преимущества и недостатки каждого направления.

#### Тема 4. Алгоритмизация задач: расчетного характера и задачи принятия решений

Методы реализации задач расчетного характера. Примеры задач оптимизации. Методы реализации задач принятия решений. Таблицы решений, матрицы соответствий.


### Раздел 2. Состав и структура САПР

#### Тема 1. Основные функции и назначение САПР

Цели создания САПР и условия их достижения. Классификация автоматизированных систем проектирования по различным признакам. Функции САПР.

#### Тема 2. Подсистемы САПР и средства их обеспечения

Описание обеспечивающих подсистем САПР: информационного, программного,

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

математического, лингвистического, организационного обеспечения. Задачи и особенности всех видов обеспечения: технического, информационного, лингвистического, математического, программного, методического и организационного. Техническое обеспечение САПР. Современные требования к ЭВМ.

Информационное обеспечение: назначение и рациональная организация. Исходная информация и создание информационных баз. Базы данных и их эффективное использование. Базы знаний: назначение и способы реализации.

Лингвистическое обеспечение. Языки программирования и проблемно-ориентированные языки описания объектов проектирования. Языковые средства представления графической информации: координатный, аналитический.

Математическое обеспечение. Требования к математическим моделям. Функциональные и структурные модели автоматизированного проектирования. Формы представления моделей: аналитическая, алгоритмическая, графическая.

Программное обеспечение САПР. Две составные части программного обеспечения: операционные системы (ОС) и прикладные программы. Основные функции операционной системы. Способы реализации прикладных программ. Модульный принцип разработки прикладного программного обеспечения.

Методическое обеспечение – руководство по выбору необходимых средств для выполнения автоматизированного проектирования. Организационное обеспечение, его задачи и компоненты при создании и эксплуатации САПР.

### **Тема 3. Стадии разработки САПР**

Реализация задачи создания САПР в несколько стадий. Состав работ и вид документации на стадиях создания САПР. Предпроектное обследование, техническое задание, эскизный, технический и рабочий проект.

### **Раздел 3. Автоматизация технологического проектирования**

#### **Тема 1. САПР технологических процессов механической обработки**

Описание функциональных подсистем САПР на основе типизации, группирования, синтеза структуры и использования технологических редакторов. Описание отечественных САПР.

Методика автоматизированного проектирования технологических процессов. Декомпозиция общей задачи и стратегия поиска проектного решения. Формализованное представление исходной информации. Математические модели технологических закономерностей формирования процесса механической обработки. Структурный синтез проектируемого технологического процесса. Формализованные правила направленного синтеза структуры технологического процесса. Параметрическая оптимизация. Критерии поиска эффективного варианта проектного решения. Способы представления промежуточных и окончательных результатов проектирования. Использование интерактивного режима работы проектировщика с системой автоматизированного проектирования технологий.


Особенности технологического проектирования в условиях единичного и мелкосерийного производства. Диалоговые САПР маршрутно-операционных технологий. САПР технологических процессов в условиях среднесерийного производства. Особенности размерно-точностного анализа в процессе автоматизированного проектирования технологий при работе на настроенных станках.

Особенности технологического проектирования для крупносерийного и массового производства. Повышенные требования к качеству проектных решений. Использование оптимизационных методов в математическом обеспечении САПР.

#### **Тема 2. Автоматизация проектирования технологических операций**

Принципиальная схема САПР технологических операций. Состав и задачи подсистем. Алгоритмы проектирования структуры операций, определение рациональной



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

последовательности обработки элементов заготовки. Автоматизация расчета режимов резания, параметрическая оптимизация. Автоматизация технического нормирования. Алгоритмы проектирования схем наладок автоматизированных операций, особенности проектирования наладок для операций, выполняемых на станках с ЧПУ. Системы автоматизированного программирования для получения программ управления станками с ЧПУ.

### **Тема 3. САПР технологических процессов сборки**

Описание основных функциональных подсистем САПР сборки. Содержание задач автоматизации проектирования технологических процессов сборки. Математическая модель взаимодействий элементов в конструкции изделия. Алгоритмическое обеспечение процесса проектирования технологии сборки.

### **Раздел 4. САПР технологического проектирования**

#### **Тема 1. Автоматизация проектирования приспособлений**

Описание основных функциональных подсистем САПР проектирования приспособлений. Метод алгоритмического синтеза конструкций. Автоматизированное конструкторское документирование. Информационное обеспечение САПР приспособлений. Характеристики САПР приспособлений. Примеры промышленной реализации систем автоматизированного проектирования приспособлений.

#### **Тема 2. САПР режущих инструментов**

Задачи инструментального оснащения технологических процессов. Классификация режущих инструментов для создания информационной базы данных систем инструментального обеспечения. Автоматизация функций инструментального производства. Принципы создания баз данных для САПР режущего инструмента. Разработка типовых алгоритмов для расчета режущих инструментов. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления режущих инструментов.

#### **Тема 3. Перспективы САПР**

Требования к современным технологическим системам автоматизированного проектирования. Совершенствование математического обеспечения. Оптимизация как основное направление автоматизированного поиска проектных решений. Использование экспертных систем при решении трудно формализуемых задач. Совершенствование интерфейса и средств машинной графики для повышения информативности результатов проектирования.

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

### **Раздел 1. Основы автоматизации проектирования технологических процессов**

#### **Тема 1. Методология автоматизированного проектирования**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):


1. Проектирование как объект автоматизации.
2. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования.
3. Системный подход – основа для создания моделей изучаемых объектов и процессов.
4. Две главные процедуры в составе процесса проектирования: анализ и синтез объекта.

#### **Тема 2. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):



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

1. Комплексная автоматизация производства.
2. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства.
3. Интеграция ряда систем: автоматизированной системы научных исследований, системы автоматизированного проектирования, автоматизированной системы технологической подготовки производств, автоматизированной системы управления предприятием.
4. Основные принципы организации взаимодействия автоматизированных систем.

### **Тема 3. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Основные направления автоматизации проектирования технологических процессов: дедуктивные (использование унифицированных технологических процессов) и индуктивное (синтез индивидуального технологического процесса).
2. Области применения, преимущества и недостатки каждого направления.

### **Тема 4. Алгоритмизация задач: расчетного характера и задачи принятия решений**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Методы реализации задач расчетного характера.
2. Примеры задач оптимизации.
3. Методы реализации задач принятия решений.
4. Таблицы решений, матрицы соответствий.

## **Раздел 2. Состав и структура САПР**

### **Тема 1. Основные функции и назначение САПР**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):


1. Цели создания САПР и условия их достижения.
2. Классификация автоматизированных систем проектирования по различным признакам.
3. Функции САПР.

### **Тема 2. Подсистемы САПР и средства их обеспечения**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Описание обеспечивающих подсистем САПР: информационного, программного, математического, лингвистического, организационного обеспечения.
2. Задачи и особенности всех видов обеспечения: технического, информационного, лингвистического, математического, программного, методического и организационного.
3. Техническое обеспечение САПР.
4. Современные требования к ЭВМ.
5. Информационное обеспечение: назначение и рациональная организация.
6. Лингвистическое обеспечение
7. Математическое обеспечение.
8. Программное обеспечение САПР.
9. Методическое обеспечение.
10. Организационное обеспечение.

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

### **Тема 3. Стадии разработки САПР**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Реализация задачи создания САПР в несколько стадий.
2. Состав работ и вид документации на стадиях создания САПР.
3. Предпроектное обследование, техническое задание, эскизный, технический и рабочий проект.

### **Раздел 3. Автоматизация технологического проектирования**

#### **Тема 1. САПР технологических процессов механической обработки**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Описание функциональных подсистем САПР на основе типизации, группирования, синтеза структуры и использования технологических редакторов.
2. Описание отечественных САПР.
3. Методика автоматизированного проектирования технологических процессов.
4. Особенности технологического проектирования в условиях единичного и мелкосерийного производства.
5. Особенности технологического проектирования для крупносерийного и массового производства.

#### **Тема 2. Автоматизация проектирования технологических операций**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Принципиальная схема САПР технологических операций.
2. Состав и задачи подсистем.
3. Алгоритмы проектирования структуры операций, определение рациональной последовательности обработки элементов заготовки.
4. Автоматизация расчета режимов резания, параметрическая оптимизация. Автоматизация технического нормирования.
5. Алгоритмы проектирования схем наладок автоматизированных операций, особенности проектирования наладок для операций, выполняемых на станках с ЧПУ.
6. Системы автоматизированного программирования для получения программ управления станками с ЧПУ.

#### **Тема 3. САПР технологических процессов сборки**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Описание основных функциональных подсистем САПР сборки.
2. Содержание задач автоматизации проектирования технологических процессов сборки.
3. Математическая модель взаимодействий элементов в конструкции изделия.
4. Алгоритмическое обеспечение процесса проектирования технологии сборки.


### **Раздел 4. САПР технологического проектирования**

#### **Тема 1. Автоматизация проектирования приспособлений**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Описание основных функциональных подсистем САПР проектирования приспособлений.
2. Метод алгоритмического синтеза конструкций.
3. Автоматизированное конструкторское документирование.
4. Информационное обеспечение САПР приспособлений.

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

5. Характеристики САПР приспособлений.
6. Примеры промышленной реализации систем автоматизированного проектирования приспособлений.

### **Тема 2. САПР режущих инструментов**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Задачи инструментального оснащения технологических процессов.
2. Классификация режущих инструментов для создания информационной базы данных систем инструментального обеспечения.
3. Автоматизация функций инструментального производства.
4. Принципы создания баз данных для САПР режущего инструмента.
5. Разработка типовых алгоритмов для расчета режущих инструментов.
6. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления режущих инструментов.

### **Тема 3. Перспективы САПР**

Форма проведения – семинар, дискуссия.

**Вопросы по теме** (для обсуждения на занятии, самостоятельного изучения):

1. Требования к современным технологическим системам автоматизированного проектирования.
2. Совершенствование математического обеспечения.
3. Оптимизация как основное направление автоматизированного поиска проектных решений.
4. Использование экспертных систем при решении трудно формализуемых задач.
5. Совершенствование интерфейса и средств машинной графики для повышения информативности результатов проектирования.

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


Данный вид работы не предусмотрен УП.

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


Данный вид работы не предусмотрен УП.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Проектирование как объект автоматизации.
2. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования.
3. Системный подход.
4. Комплексная автоматизация производства.
5. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства.
6. Интеграция ряда систем: автоматизированной системы научных исследований, системы автоматизированного проектирования, автоматизированной системы технологической подготовки производств, автоматизированной системы управления предприятием.
7. Основные принципы организации взаимодействия автоматизированных систем.
8. Основные направления автоматизации проектирования технологических процессов: дедуктивные (использование унифицированных технологических процессов) и индуктивное (синтез индивидуального технологического процесса).
9. Области применения, преимущества и недостатки каждого направления.
10. Методы реализации задач расчетного характера.

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

11. Примеры задач оптимизации.
12. Методы реализации задач принятия решений.
13. Таблицы решений, матрицы соответствий.
14. Цели создания САПР и условия их достижения.
15. Классификация автоматизированных систем проектирования по различным признакам.
16. Функции САПР.
17. Описание обеспечивающих подсистем САПР: информационного, программного, математического, лингвистического, организационного обеспечения.
18. Задачи и особенности всех видов обеспечения: технического, информационного, лингвистического, математического, программного, методического и организационного.
19. Техническое обеспечение САПР.
20. Современные требования к ЭВМ.
21. Информационное обеспечение: назначение и рациональная организация.
22. Лингвистическое обеспечение
23. Математическое обеспечение.
24. Программное обеспечение САПР.
25. Методическое обеспечение.
26. Организационное обеспечение.
27. Реализация задачи создания САПР в несколько стадий.
28. Состав работ и вид документации на стадиях создания САПР.
29. Предпроектное обследование, техническое задание, эскизный, технический и рабочий проект.
30. Описание функциональных подсистем САПР на основе типизации, группирования, синтеза структуры и использования технологических редакторов.
31. Описание отечественных САПР.
32. Методика автоматизированного проектирования технологических процессов.
33. Особенности технологического проектирования в условиях единичного и мелкосерийного производства.
34. Особенности технологического проектирования для крупносерийного и массового производства.
35. Принципиальная схема САПР технологических операций.
36. Состав и задачи подсистем.
37. Алгоритмы проектирования структуры операций, определение рациональной последовательности обработки элементов заготовки.
38. Автоматизация расчета режимов резания, параметрическая оптимизация. Автоматизация технического нормирования.
39. Алгоритмы проектирования схем наладок автоматизированных операций, особенности проектирования наладок для операций, выполняемых на станках с ЧПУ.
40. Системы автоматизированного программирования для получения программ управления станками с ЧПУ.
41. Описание основных функциональных подсистем САПР сборки.
42. Содержание задач автоматизации проектирования технологических процессов сборки.
43. Математическая модель взаимодействий элементов в конструкции изделия.
44. Алгоритмическое обеспечение процесса проектирования технологии сборки.
45. Описание основных функциональных подсистем САПР проектирования приспособлений.


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

46. Метод алгоритмического синтеза конструкций.
47. Автоматизированное конструкторское документирование.
48. Информационное обеспечение САПР приспособлений.
49. Характеристики САПР приспособлений.
50. Примеры промышленной реализации систем автоматизированного проектирования приспособлений.
51. Задачи инструментального оснащения технологических процессов.
52. Классификация режущих инструментов для создания информационной базы данных систем инструментального обеспечения.
53. Автоматизация функций инструментального производства.
54. Принципы создания баз данных для САПР режущего инструмента.
55. Разработка типовых алгоритмов для расчета режущих инструментов.
56. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления режущих инструментов.
57. Требования к современным технологическим системам автоматизированного проектирования.
58. Совершенствование математического обеспечения.
59. Оптимизация как основное направление автоматизированного поиска проектных решений.
60. Использование экспертных систем при решении трудно формализуемых задач.
61. Совершенствование интерфейса и средств машинной графики для повышения информативности результатов проектирования.


## 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.).*

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
<b>Раздел 1. Основы автоматизации проектирования технологических процессов</b>			
Методология автоматизированного проектирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к устному опросу;</li> <li>• Подготовка к экзамену</li> </ul>	8	устный опрос, экзамен
Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства		8	
Методы автоматизированного проектирования технологических процессов		8	
Алгоритмизация задач технологического проектирования		10	

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

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
<b>Раздел 2. Состав и структура САПР</b>			
Основные функции и назначение САПР	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к устному опросу;</li> <li>• Подготовка к экзамену</li> </ul>	8	устный опрос, экзамен
Подсистемы САПР и средства их обеспечения		8	
Стадии разработки САПР		12	
<b>Раздел 3. Автоматизация технологического проектирования</b>			
САПР технологических процессов механической обработки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к устному опросу;</li> <li>• Подготовка к экзамену</li> </ul>	8	устный опрос, экзамен
Автоматизация проектирования технологических операций		10	
САПР технологических процессов сборки		10	
<b>Раздел 4. САПР технологического проектирования</b>			
Автоматизация проектирования приспособлений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к устному опросу;</li> <li>• Подготовка к экзамену</li> </ul>	12	устный опрос, экзамен
САПР режущих инструментов		10	
Перспективы САПР		8	

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

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная:

1. Звонов, А. О. Системы автоматизации проектирования в машиностроении: учебное пособие / А. О. Звонов, А. Г. Янишевская. — Омск: Омский государственный технический университет, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-8149-2372-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78469.html>
2. Системы автоматизированного проектирования. Моделирование в машиностроении: учебное пособие / составители М. В. Овечкин, В. Н. Шерстобитова. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-7410-1553-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78834.html>


#### дополнительная:

1. Гунько, А. В. Системы автоматизации технологических процессов. Конспект лекций: учебное пособие / А. В. Гунько. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-3353-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91424.html>
2. Губич, Л. В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения. Проблемы и решения: монография / Л. В. Губич. — Минск: Белорусская наука, 2010. — 302 с. — ISBN 978-985-08-1243-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/12300.html>

Согласовано:

Гл. биб-ро кб УлГУ / Подпись и ио / ВУ / 10.06.2020  
 Должность, сотрудника научной библиотеки      ФИО      подпись      дата



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

## б) Программное обеспечение:

- Операционная система Windows 7;
- САПР ТП «ТеМП».

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

### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2019-128.html](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html> <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html> <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

### 3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – 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, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. **Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL:<http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html> <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.


5. **SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.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 / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.



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

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисплейный класс с персональными компьютерами под управлением операционной системы Windows.

## 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:

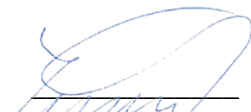
– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– 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

профессор ММТС

должность

Ю.В. Полянсков

ФИО