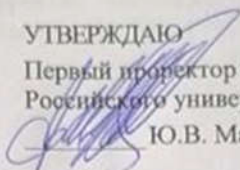


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор Белорусско-  
Российского университета  
 Ю.В. Машин

«31» 08 2021 г.

Регистрационный № УД-150406/Б.А.В.2/р

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА**  
(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Промышленная и мобильная робототехника

Квалификация Магистр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	2
Лекции, часы	8
Практические занятия, часы	18
Лабораторные занятия, часы	8
Зачёт, семестр	2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	34
Самостоятельная работа, часы	74
Всего часов / зачетных единиц	108 / 3

Кафедра-разработчик программы: Технология машиностроения  
(название кафедры)

Составители: М.Н. Миронова, канд. техн. наук  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень магистратуры), утвержденным приказом № 1023 от 14.08.2020 г., учебным планом рег. № 150506-2, утвержденным 30.08.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технология машиностроения»  
(название кафедры)

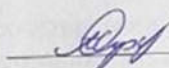
«30» августа 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  В. М. Шеменков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом  
Белорусско-Российского университета

«30» августа 2021 г., протокол № 1.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

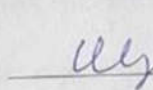
 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

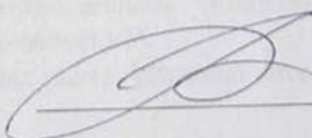
Кожевников Михаил Михайлович, зав. кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» Могилевского государственного университета продовольствия, канд. техн. наук, доцент.

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 О.С. Шустова

Начальник учебно-методического  
отдела

 В.А. Кемова

# **1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **1.1 Цель учебной дисциплины**

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять и осваивать методы автоматизированного проектирования и производства.

## **1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

### **знать:**

- теоретические основы и методы автоматизированного проектирования и производства;
- роль систем автоматизированного проектирования в современном производстве;
- классификацию систем автоматизированного проектирования;
- обеспечение систем автоматизированного проектирования и производства;
- современные концепции автоматизации производства;
- возможности использования систем автоматизированного проектирования и производства в мехатронике и робототехнике

### **уметь:**

- творчески применять полученные знания при решении технических задач;
- давать рекомендации по использованию основных систем автоматизированного проектирования и производства;
- использовать системы автоматизированного проектирования для построения чертежей и трехмерных моделей любой сложности, проектирования изделий и конструкций;
- использовать системы автоматизированного проектирования для построения технологического процесса изготовления деталей и узлов;
- оформлять техническую документацию с помощью систем автоматизированного проектирования

### **владеть:**

- навыками использования методов автоматизированного проектирования и производства;
- информацией о современных методах и направлениях развития автоматизированного проектирования и производства;
- современными средствами реализации методов автоматизированного проектирования и производства;
- навыками компьютерного проектирования конструкций и технологий;
- навыками решения задач компьютерного анализа динамики и прочности машин.

## **1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- теория оптимизации;
- информационные системы в робототехнике;
- научные и инженерные методы в мехатронике и робототехнике.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- исследование и моделирование мехатронных и робототехнических систем.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных, практических и лабораторных занятиях будут применены при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

#### 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-1	Способен определять стратегию, решать задачи развития механизации и автоматизации технологических процессов механосборочного производства, управление процессами и деятельностью, в том числе инновационной, разрабатывать новые методы, технологии систем механизации и автоматизации производств, принимать решения на уровне организаций или крупных подразделений
ПК-2	Способен осуществлять техническое, экономическое и правовое обеспечение работ по проектированию детской и образовательной робототехники

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение. Тенденции развития систем автоматизированного проектирования и производства	Понятие систем автоматизированного проектирования и производства. История развития систем автоматизированного проектирования и производства. Основные принципы создания систем автоматизированного проектирования и производства. Классификация систем автоматизированного проектирования и производства по видам и сложности объектов проектирования; по уровню автоматизации; уровню комплексности; характеру и числу выпускаемых проектом документов Понятие о системах CAD/CAM/CAE. Функции, характеристики и примеры CAD/CAE/CAM-систем. Обзор современных CAD/CAM/CAE-систем. Их особенности, возможности, преимущества	ПК-1
2	Структура систем автоматизированного проектирования и производства.	Виды обеспечения систем автоматизированного проектирования и производства. Проектирующие и обслуживающие подсистемы систем автоматизированного проектирования. Математическое, техническое обеспечение,	ПК-1

		программное, информационное, лингвистическое, методическое, организационное обеспечения систем автоматизированного проектирования.	
3	Методические основы геометрического и параметрического моделирования.	<p>Объекты проектирования в системах автоматизированного проектирования.</p> <p>Понятие геометрической модели.</p> <p>Методические основы моделирования деталей в системах автоматизированного проектирования. Основные понятия твердотельного геометрического моделирования. Графические примитивы САД-систем.</p> <p>Структура трехмерных геометрических моделей объектов проектирования.</p> <p>Основные операции геометрического синтеза и анализа 3D-моделей.</p> <p>Понятие параметрического моделирования или параметризации. Табличная параметризация. Иерархическая параметризация. Вариационная (размерная) параметризация. Геометрическая параметризация.</p> <p>Методические основы моделирования сборок в системах автоматизированного проектирования.</p>	ПК-1, ПК-2
4	Средства инженерного анализа	<p>Интеграция систем автоматизированного проектирования (САД) с системами инженерного анализа (САЕ).</p> <p>Виды анализа и задачи, решаемые в САЕ-системах. Понятие и функции САЕ-систем. Методы, применяемые в САЕ-системах: метод конечных элементов, метод конечных разностей, метод конечных объемов. Применение САЕ-систем в современном производстве.</p> <p>Основные принципы моделирования деталей на основе метода конечных элементов.</p> <p>Основные этапы конечно-элементного анализа. Основные принципы решения практических задач на основе метода конечных элементов. Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов. Виды конечных элементов, способы нанесения сетки.</p>	ПК-1, ПК-2
5	Системы автоматизированного программирования обработки на станках с ЧПУ	<p>Системы автоматизированного программирования обработки на станках с ЧПУ.</p> <p>Классификация систем автоматизированного программирования обработки (САП). Структура и состав САП. Характеристики современных САП. Способы задания</p>	ПК-1

		исходных данных. Способы формирования кадров управляющих программ. Настройка постпроцессоров.	
6	Системы автоматизации программирования роботизированных технологических комплексов	Системы автоматизации программирования роботизированных технологических комплексов. Назначение и возможности систем автоматизации программирования роботизированных технологических комплексов. Инструменты создания компоновок РТК. Создание механизмов. Моделирование перемещений компонентов РТК. Редактирование программ. Экспорт данных.	ПК-1, ПК-2

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

### 2.2.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины дневной формы обучения

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1. Введение. Тенденции развития систем автоматизированного проектирования и производства.	1					4	
	2. Структура систем автоматизированного проектирования и производства.	1						
2			<b>Пр. р. 1.</b> Автоматическое проектирование технологического процесса механической обработки резанием на основе обобщенных технологических процессов.	2	<b>Л.р. 1.</b> Создание библиотечных элементов в графических системах САПР	2	4	
3	3. Методические основы геометрического и параметрического моделирования.	2					4	
4			<b>Пр. р. 1.</b> Автоматическое проектирование технологического процесса механической обработки резанием на основе обобщенных технологических процессов.	2	<b>Л.р. 1.</b> Создание библиотечных элементов в графических системах САПР	2	4	ЗЛР ЗГР
5	4. Средства инженерного анализа	2					4	

6			<b>Пр. р. 2.</b> Автоматизация выбора технологических маршрутов содержания операций	2	<b>Л. .р. 2.</b> Параметрическое моделирование графических системах САПР	2	4	
7	5. Системы автоматизированного программирования обработки на станках с ЧПУ	1					4	
	6. Системы автоматизации программирования роботизированных технологических комплексов	1						
8			<b>Пр. р. 2.</b> Автоматизация выбора технологических маршрутов содержания операций	2	<b>Л. .р. 2.</b> Параметрическое моделирование графических системах САПР	2	4	ЗЛР ЗПР КО
9							4	
10			<b>Пр. р. 3.</b> Автоматизация выбора средств технологического оснащения.	2			4	
11							4	
12			<b>Пр. р. 3.</b> Автоматизация выбора средств технологического оснащения.	2			4	ЗПР
13							4	
14			<b>Пр. р. 4.</b> Автоматизация расчета режимов резания.	2			4	ЗПР
15							4	
16			<b>Пр. р. 5.</b> Автоматизация нормирования технологического процесса механической обработки резанием.	2			4	ЗПР
17							4	
18			<b>Пр. р. 6.</b> Параметрическая оптимизация технологических операций	2			6	ЗПР КО ПА (зачет)
	Итого	8		18		8	74	

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗПР – защита практической работы;

КО – контрольный опрос;

ПА – промежуточная аттестация.

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	Темы 1-6			8
3	С использованием ЭВМ		Пр. р. 1-6	Л. р. 1-2	26
	<b>ИТОГО</b>	8	18	8	34

#### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Список вопросов для проведения контрольного опроса	2
3	Список вопросов к защите лабораторных работ	4
4	Список вопросов к защите практических работ	6

#### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

##### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<p><i>Компетенция ПК-1.</i> Способен определять стратегию, решать задачи развития механизации и автоматизации технологических процессов механосборочного производства, управление процессами и деятельностью, в том числе инновационной, разрабатывать новые методы, технологии систем механизации и автоматизации производств, принимать решения на уровне организаций или крупных подразделений</p> <p><i>ИПК-1.2.</i> Пользуется стандартными программными пакетами и средствами автоматизированного проектирования.</p>			
1	Пороговый уровень	Знание основных принципов функционирования стандартных программных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Знает структуру и особенности систем проектирования технологических процессов механосборочного производства
2	Продвинутый уровень	Применение программных средств при моделировании технологических процессов механосборочного производства	Умеет выбирать программные средства при моделировании технологических процессов
3	Высокий уровень	Понимание алгоритмов работы систем проектирования технологических процессов механосборочного производства	Владеет навыками работы с системами проектирования технологических процессов механосборочного производства



<i>Компетенция ПК-2. Способен осуществлять техническое, экономическое и правовое обеспечение работ по проектированию детской и образовательной робототехники</i>			
<b>ИПК-2.3. Способен определять проектную стоимость работ и выбирать оптимальные решения, а также рассчитывать риски при разработке новых изделий детской и образовательной робототехники</b>			
1	Пороговый уровень	Знание основных принципов и методов определения проектной стоимости работ	Умеет разрабатывать технико-экономическое обоснование проекта. Знает основные методы оценки экономической эффективности
2	Продвинутый уровень	Владение навыками оценки экономической эффективности результатов своей профессиональной деятельности	Умеет проводить обоснованную оценку экономической эффективности
3	Высокий уровень	Владение навыками принятия оптимальных решений, а также расчета рисков при разработке новых изделий детской и образовательной робототехники	Владеет навыками оценки рисков при разработке новых изделий детской и образовательной робототехники

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения		Оценочные средства	
1		2	
<i>Компетенция ПК-1. Способен определять стратегию, решать задачи развития механизации и автоматизации технологических процессов механосборочного производства, управление процессами и деятельностью, в том числе инновационной, разрабатывать новые методы, технологии систем механизации и автоматизации производств, принимать решения на уровне организаций или крупных подразделений</i>			
Знает структуру и особенности систем проектирования технологических процессов механосборочного производства		Тестовые задания для проведения семестрового рейтинг контроля.	
Умеет выбирать программные средства при моделировании технологических процессов		Тестовые задания для проведения семестрового рейтинг контроля.	
Владеет навыками работы с системами проектирования технологических процессов механосборочного производства		Вопросы к защите практических работ	
<i>Компетенция ПК-2. Способен осуществлять техническое, экономическое и правовое обеспечение работ по проектированию детской и образовательной робототехники</i>			
Умеет разрабатывать технико-экономическое обоснование проекта. Знает основные методы оценки экономической эффективности		Тестовые задания для проведения семестрового рейтинг контроля	
Умеет проводить обоснованную оценку экономической эффективности		Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы	
Владеет навыками оценки рисков при разработке новых изделий детской и образовательной робототехники		Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы	

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа предусматривает ее выполнение, оформление отчета и защиту. Отчет должен содержать всю необходимую информацию о выполненной работе, выводы. Защита работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях.

Оценка	Критерии
Зачтено	Выполнены все задания лабораторной работы или выполнены все задания с замечаниями. Четко и без ошибок даны ответы на все контрольные вопросы или даны ответы на все контрольные вопросы с замечаниями
Не зачтено	Не выполнены или выполнены неправильно задания лабораторной работы. Даны ответы на контрольные вопросы с ошибками или нет ответов на контрольные вопросы

### 5.4 Критерии оценки практических работ

Практическая работа предусматривает ее выполнение и защиту. Защита работы проводится по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях.

Оценка	Критерии
Зачтено	Выполнены все задания практической работы или выполнены все задания с замечаниями. Четко и без ошибок даны ответы на все контрольные вопросы или даны ответы на все контрольные вопросы с замечаниями
Не зачтено	Не выполнены или выполнены неправильно задания практической работы. Даны ответы на контрольные вопросы с ошибками или нет ответов на контрольные вопросы

### 5.5 Критерии оценки зачета

Оценка	Критерии
Зачтено	<b>Достаточно полные и систематизированные знания</b> по всем разделам рабочей программы, использование научной терминологии. <b>Умение ориентироваться</b> в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку. Знание современных тенденций в разработке технологий роботизированного производства.
Не зачтено	<b>Недостаточно полный</b> объем знаний в рамках образовательного стандарта. <b>Неумение ориентироваться</b> в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- конспектирование;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;

- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка отчета по лабораторной работе;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- чтение текста (первоисточника, учебника, дополнительной литературы).

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

### Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Компьютерное моделирование : учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 264 с.	Рекомендовано НМС «РГРТУ» в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
2	<b>Шишов, О. В.</b> Современные технологии и технические средства информатизации [Электронный ресурс] : учебник / О. В. Шишов. – М. : ИНФРА-М, 2021. – 462 с.	Рекомендовано УМО по образованию в качестве учебника для студентов вузов	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	2	3	4
1	<b>Акулович, Л. М.</b> Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении ; учеб. пособие для вузов / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. – Минск : Новое знание : Инфра-М, 2020. – 488 с.	Допущено МО РБ в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по машиностроительным специальностям	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>

2	<b>Ли, Кунву.</b> Основы САПР (CAD/ CAM/ CAE) / Ли Кунву. – Спб. : Питер, 2004. – 506 с.	-	19
3	<b>Берлинер, Э. М.</b> САПР технолога машиностроителя : учебник / Ю.М. Берлинер, О.В. Таратынов. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 336 с.	Допущено УМО вузов по образованию в области транспортных и транспортно-технических комплексов в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
4	<b>Берлинер, Э. М.</b> САПР конструктора машиностроителя / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов – М. : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 288 с.	Допущено УМО вузов по образованию в области транспортных и транспортно-технических комплексов в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
5	<b>Бутко, А. О.</b> Основы моделирования в САПР NX: учеб. пособие / А. О. Бутко, В. А. Прудников, Г. А. Цыркв. – 2-е изд. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 199 с.	Рекомендовано в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
6	<b>Голованов, Н. Н.</b> Геометрическое моделирование : учебное пособие / Н. Н. Голованов. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. - 400 с.	Допущено УМО вузов РФ по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса - <https://ascon.ru>.
2. САПР. AutoCAD - уникальное программное обеспечение для 2D- и 3D-проектирования, ориентированное на будущее. - <https://www.autodesk.ru/solutions/cad-software>
3. САПР - система автоматизированного проектирования - <https://stankiexpert.ru/tehnologii/sapr-sistema-avtomatizirovannogo-proektirovaniya.html>.
4. SprutCAM - решение для создания управляющих программ ЧПУ - <https://sprut.ru/products-and-solutions/products/SprutCAM>.
5. САПР-журнал. Статьи, уроки и материалы для специалистов в области САПР - <http://sapr-journal.ru/stati/russkie-sapr>.
6. «САПР и графика» - ежемесячный журнал - [sapr.ru](http://sapr.ru).
7. САПР - CADобзор - <https://cadobzor.ru/sapr>.
8. Журнал «CADmaster» - <https://www.cadmater.ru>.
9. Система трехмерного автоматизированного проектирования - <https://www.solidworks.com/ru>.

## **7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

### **7.4.1 Методические рекомендации**

1. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и производства» для студентов специальности 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (электронный ресурс).

2. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и производства» для студентов специальности 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (электронный ресурс).

### **7.4.2 Информационные технологии**

Темы лекционных занятий, обеспеченные мультимедийными презентациями:

Тема 1. Введение. Тенденции развития систем автоматизированного проектирования и производства.

Тема 2. Структура систем автоматизированного проектирования и производства.

Тема 3. Методические основы геометрического и параметрического моделирования.

Тема 4. Средства инженерного анализа.

Тема 5. Системы автоматизированного программирования обработки на станках с ЧПУ.

Тема 6. Системы автоматизации программирования роботизированных технологических комплексов.

### **7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

При проведении лабораторных и практических работ используются Microsoft Excel, интегрированная система программирования Visual Basic for Application, система геометрического моделирования SolidWorks (лицензионное программное обеспечение) и САПР технологических процессов ТехноПро+ открытая (свободно распространяемое программное обеспечение).

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины содержится в паспорте лаборатории «449», рег. номер ПУЛ-4.441-449/1-20, «701/7», рег. номер ПУЛ-4.441-701/7-20.

# **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА**

(наименование дисциплины)

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 15.04.06 Мехатроника и робототехника

**Направленность (профиль)** Промышленная и мобильная робототехника

**Квалификация** Магистр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	2
Лекции, часы	8
Практические занятия, часы	18
Лабораторные занятия, часы	8
Зачёт, семестр	2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	34
Самостоятельная работа, часы	74
Всего часов / зачетных единиц	108 / 3

### **1 Цель учебной дисциплины**

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять и осваивать методы автоматизированного проектирования и производства.

### **2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

#### **знать:**

- теоретические основы и методы автоматизированного проектирования и производства;
- роль систем автоматизированного проектирования в современном производстве;
- классификацию систем автоматизированного проектирования;
- обеспечение систем автоматизированного проектирования и производства;
- современные концепции автоматизации производства;
- возможности использования систем автоматизированного проектирования и производства в мехатронике и робототехнике

#### **уметь:**

- творчески применять полученные знания при решении технических задач;
- давать рекомендации по использованию основных систем автоматизированного проектирования и производства;
- использовать системы автоматизированного проектирования для построения чертежей и трехмерных моделей любой сложности, проектирования изделий и конструкций;
- использовать системы автоматизированного проектирования для построения технологического процесса изготовления деталей и узлов;
- оформлять техническую документацию с помощью систем автоматизированного проектирования

**владеть:**

- навыками использования методов автоматизированного проектирования и производства;
- информацией о современных методах и направлениях развития автоматизированного проектирования и производства;
- современными средствами реализации методов автоматизированного проектирования и производства;
- навыками компьютерного проектирования конструкций и технологий;
- навыками решения задач компьютерного анализа динамики и прочности машин.

**3 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ПК-1 - способен определять стратегию, решать задачи развития механизации и автоматизации технологических процессов механосборочного производства, управление процессами и деятельностью, в том числе инновационной, разрабатывать новые методы, технологии систем механизации и автоматизации производств, принимать решения на уровне организаций или крупных подразделений;

ПК-2 - способен осуществлять техническое, экономическое и правовое обеспечение работ по проектированию детской и образовательной робототехники.

**4 Образовательные технологии**

При проведении занятий используются следующие формы и методы образовательных технологий: мультимедиа, с использованием ЭВМ.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
(магистратура)**

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и производства»

направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

направленность (профиль) Промышленная и мобильная робототехника

на 2022-2023 учебный год

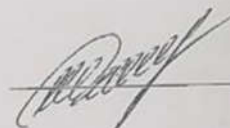
№№ пп	Дополнения и изменения	Основание																																
1	<p style="text-align: center;">Внести изменения на титульном листе</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Форма обучения</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Очная</th> <th style="text-align: center;">Заочная</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Курс</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Семестр</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Лекции, часы</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Практические занятия, часы</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Лабораторные занятия, часы</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Зачёт, семестр</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Контактная работа по учебным занятиям, часы</td> <td style="text-align: center;">34</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td>Самостоятельная работа, часы</td> <td style="text-align: center;">74</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td>Всего часов / зачетных единиц</td> <td style="text-align: center;">108 / 3</td> <td style="text-align: center;">108 / 3</td> </tr> </tbody> </table>		Форма обучения		Очная	Заочная	Курс	1	1	Семестр	2	2	Лекции, часы	8	2	Практические занятия, часы	18	4	Лабораторные занятия, часы	8	2	Зачёт, семестр	2	2	Контактная работа по учебным занятиям, часы	34	8	Самостоятельная работа, часы	74	100	Всего часов / зачетных единиц	108 / 3	108 / 3	Учебный план рег. № 150406-2/з, утвержденный 30.08.2021 г.
	Форма обучения																																	
	Очная	Заочная																																
Курс	1	1																																
Семестр	2	2																																
Лекции, часы	8	2																																
Практические занятия, часы	18	4																																
Лабораторные занятия, часы	8	2																																
Зачёт, семестр	2	2																																
Контактная работа по учебным занятиям, часы	34	8																																
Самостоятельная работа, часы	74	100																																
Всего часов / зачетных единиц	108 / 3	108 / 3																																
2	<p style="text-align: center;">Добавить пункт</p> <p style="text-align: center;"><b>2.2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины заочной формы обучения</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Лекции (наименование тем)</th> <th style="text-align: center;">Часы</th> <th style="text-align: center;">Практические (семинарские) занятия</th> <th style="text-align: center;">Часы</th> <th style="text-align: center;">Лабораторные занятия</th> <th style="text-align: center;">Часы</th> <th style="text-align: center;">Форма контроля знаний</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Структура систем автоматизированного проектирования и производства.</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td><b>Пр. р. 1.</b> Автоматическое проектирование технологического процесса механической обработки резанием на обобщенных технологических процессов.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td><b>Л.р. 1.</b> Создание библиотечных элементов графических системах САПР</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td>ЗПР ЗЛР</td> </tr> </tbody> </table>	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Форма контроля знаний	Структура систем автоматизированного проектирования и производства.	1	<b>Пр. р. 1.</b> Автоматическое проектирование технологического процесса механической обработки резанием на обобщенных технологических процессов.	2	<b>Л.р. 1.</b> Создание библиотечных элементов графических системах САПР	2	ЗПР ЗЛР	Учебный план рег. № 150406-2/з, утвержденный 30.08.2021 г.																		
Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Форма контроля знаний																												
Структура систем автоматизированного проектирования и производства.	1	<b>Пр. р. 1.</b> Автоматическое проектирование технологического процесса механической обработки резанием на обобщенных технологических процессов.	2	<b>Л.р. 1.</b> Создание библиотечных элементов графических системах САПР	2	ЗПР ЗЛР																												



Системы автоматизированного программирования обработки на станках с ЧПУ	1	Пр. р. 2. Автоматизация выбора технологических маршрутов и содержания операций	2		ЗПР
					ПА (экзамен)
Итого	2		4		2

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения» (протокол № 11 от 18.04.2022 г.)

Зав. кафедрой  
канд. техн. наук, доцент



В.М. Шеменков

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета  
канд. техн. наук, доцент

«16» 05 2022 г.



Д.М. Свирепа

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



Е.Н. Киселева

Начальник учебно-методического  
отдела



В.А. Кемова

«16» 05 2022 г.



ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
(магистратура)

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и производства»  
направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»  
направленность (профиль) Промышленная и мобильная робототехника  
на 2023-2024 учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>Внести дополнения в п. 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам</p> <p>7.4.1 Методические рекомендации</p> <p>1. <b>Миронова, М. Н.</b> Системы автоматизированного проектирования и производства: методические рекомендации к лабораторным работам для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» очной и заочной форм обучения / М. Н. Миронова. – БРУ : Могилев, 2023 – 16 с. (36 экз.).</p> <p>2. <b>Миронова, М. Н.</b> Системы автоматизированного проектирования и производства: методические рекомендации к практическим занятиям для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» очной и заочной форм обучения / М. Н. Миронова. – БРУ : Могилев, 2023 – 30 с. (36 экз.).</p>	Издание методических рекомендаций

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Технология машиностроения»  
(протокол № 13 от 10.04.2023)

Зав. кафедрой  
канд. техн. наук, доцент

  
В.М. Шеменков

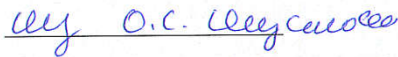
УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета  
канд. техн. наук, доцент  
14.05.2023


  
Д.М. Свирепа

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь

  
О.С. Шевченко

Начальник учебно-методического  
отдела

  
О.Е. Печковская  
10.05.2023