

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

  
Ю.В. Машин

«22» 04 2022 г.

Регистрационный № УД-150303/Б.Р.О.20/р.

**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг и реновация деталей машин

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	16
Лабораторные занятия, часы	34
Зачёт, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	22
Всего часов / зачетных единиц	72/2

Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин  
(название кафедры)

Составитель: А.П. Прудников, кандидат технических наук, доцент  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика № 729 от 09.08.2021 г., учебным планом рег. №150303-2 от 28.01.2022 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Основы проектирования машин  
(название кафедры)

« 16 » марта 2022 г., протокол № 8 .

Зав. кафедрой  А.П. Прудников

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

« 20 » апреля 2022 г., протокол № 5 .

Зам. председателя  
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Б. М. Моргалюк, доцент кафедры автоматизации технологических процессов и производств УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий», канд. техн. наук, доцент

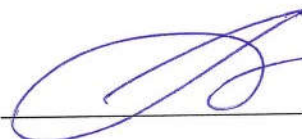
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 Е.Н. Киселева

Начальник учебно-методического  
отдела

 В.А. Кемова

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов знаний и навыков эксплуатации компьютерно-интегрированных производств.

## 1.2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- основные положения проектирования производств;
- основные положения компьютеризации проектирования новых изделий;
- современные средства автоматизированного проектирования;

**уметь:**

- анализировать эффективность использования средств автоматизированного проектирования;

**владеть:**

- информационными технологиями, используемыми при проектировании;
- аппаратным обеспечением, используемым при проектировании.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (Обязательная часть Блока 1).

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

- дискретная математика;
- практикум по компьютерной графике / 3D моделирование;
- информационные технологии в проектировании / алгоритмические основы в проектировании.

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

- численные методы расчета в инженерных задачах;
- разработка профессиональных приложений.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях будут применены при прохождении технологической (проектно-технологической) 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
ОПК-4	способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-13	способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности

## 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

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение в SolidCam	Интерфейс и меню программы SolidCam. Настройка параметров станка. Визуализация обработки.	ОПК-4 ОПК-13
2	Геометрия в SolidCam	Система координат. Поверхность обработки. Припуск на обработку. Тип обработки.	ОПК-4 ОПК-13
3	Режущий инструмент в SolidCam	Выбор инструмента. Указание режимов резания.	ОПК-4 ОПК-13
4	Траектория перемещения инструмента в SolidCam	Точность траектории. Качество обработки. Порядок и направление проходов. Положение оси инструмента.	ОПК-4 ОПК-13
5	Непрерывность обработки в SolidCam	Подвод и отвод инструмента. Связывание режущих проходов. Контроль столкновений инструмента с деталью.	ОПК-4 ОПК-13
6	Сверлильные операции в САМ	Сверление на оси вращения. Выбор инструмента. Параметры сверления.	ОПК-4 ОПК-13
7	Фрезерные операции в САМ	Выбор инструмента. Параметры фрезерования.	ОПК-4 ОПК-13
8	Токарные операции в САМ	Обработка торцовой грани. Наружное точение. Внутреннее точение. Нарезание резьбы. Точение канавок.	ОПК-4 ОПК-13

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
6 семестр									
Модуль 1									
1	1. Введение в SolidCam	2			Л.р №1 Знакомство с SolidCam	2	1	ЗЛР	5
2					Л.р №2 Выбор геометрии детали для обработки в SolidCam	2	1	ЗЛР	5
3	2. Геометрия в SolidCam	2			Л. р. №3 Выбор инструмента для обработки и задание траектории его перемещения в SolidCam	2	1		
4					Л. р. №3 Выбор инструмента для обработки и задание траектории его перемещения в SolidCam	2	1	ЗЛР	5
5	3. Режущий инструмент в SolidCam	2			Л. р. № 4 Управление непрерывностью обработки в SolidCam	2	2	ЗЛР	5
6					Л. р. № 5 Сверление центрального отверстия в SolidCam	2	1		
7	4. Траектория перемещения инструмента в SolidCam	2			Л. р. № 5 Сверление центрального отверстия в SolidCam	2	1	О ЗЛР	5 5
8					Л. р. № 6 Выполнение операции фрезерования поверхностей в SolidCam	2	2	ПКУ	30
Модуль 2									
9	5. Непрерывность обработки в SolidCam	2			Л. р. № 6 Выполнение операции фрезерования поверхностей в SolidCam	2	1	ЗЛР	5
10					Л. р. № 7 Выполнение токарных операций в SolidCam	2	2		
11	6. Сверлильные операции в САМ	2			Л. р. № 7 Выполнение токарных операций в SolidCam	2	1	ЗЛР	5
12					Л. р. № 8 Выполнение фрезерных операций в Компас 3D	2	1		
13	7. Фрезерные операции в САМ	2			Л. р. № 8 Выполнение фрезерных операций в Компас 3D	2	1	ЗЛР	5
14					Л. р. № 9 Токарно-фрезерная обработка в Feature CAM	2	2		
15	8. Токарные операции в САМ	2			Л. р. № 9 Токарно-фрезерная обработка в Feature CAM	2	1	О ЗЛР	5 5
16					Л. р. № 10 Создание управляющей программы в Feature CAM	2	1		
17					Л. р. № 10 Создание управляющей программы в Feature CAM	2	2	ЗЛР ПКУ ПА (за- чет)	5 30 40
	Итого за 6 семестр	16				34	22		100

Принятые обозначения:

О – лекционный опрос;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных 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	1-8			16
2	С использованием ЭВМ			1-10	34
	<b>ИТОГО</b>	16		34	50

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Задания к зачету	1
2	Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса	2
3	Вопросы к защите лабораторных работ	10

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
ИОПК-4.5. Знает виды программного обеспечения САПР, владеет основами автоматизированного проектирования			
1	Пороговый уровень	Знание современных средств автоматизированного проектирования.	Знает современные средства автоматизированного проектирования.
2	Продвинутый уровень	Умение применять современное программное обеспечение для проектирования процесса обработки изделия.	Применяет современное программное обеспечение для создания управляющие программ обработки деталей.
3	Высокий уровень	Оценка методов обработки трехмерных деталей в САМ системе для выбора наиболее оптимального средства.	Умеет создавать управляющие программы обработки деталей на основании оценки нескольких возможных вариантов.
ОПК-13 Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности			
ИОПК-13.1. Знает основные требования информационной безопасности			
1	Пороговый уровень	Знание основных требований	Знает основные требования инфор-

	вень	информационной безопасности.	мационной безопасности.
2	Продвинутый уровень	Умение применять современное программное обеспечение с соблюдением основных требований информационной безопасности.	Умеет применять современное программное обеспечение с соблюдением основных требований информационной безопасности.
1	Пороговый уровень	Владение методами обеспечения информационной безопасности.	Владеет методами обеспечения информационной безопасности.
ОПК-13 Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности			
ИОПК-13.2. Знаком с современными программными средствами для разработки и редактирования проектно-конструкторской документации			
1	Пороговый уровень	Знание современных программных средств для разработки и редактирования проектно-конструкторской документации.	Знает современные программные средства для разработки и редактирования проектно-конструкторской документации.
2	Продвинутый уровень	Умение применять современные программные средства для разработки и редактирования проектно-конструкторской документации.	Умеет применять современные программные средства для разработки и редактирования проектно-конструкторской документации.
3	Высокий уровень	Умение самостоятельно выбрать программными средствами для разработки и редактирования проектно-конструкторской документации.	Умеет самостоятельно оценить и выбрать необходимые программные средства для разработки и редактирования проектно-конструкторской документации.
ОПК-13 Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности			
ИОПК-13.3. Применяет методы информационных технологий для разработки и редактирования проектно-конструкторской документации			
1	Пороговый уровень	Знание способов обработки деталей с помощью средств автоматизированного проектирования.	Знает способы обработки деталей с помощью средств автоматизированного проектирования.
2	Продвинутый уровень	Умение разрабатывать высокоэффективные технологические процессы изготовления деталей с помощью средств автоматизированного проектирования.	Разрабатывает высокоэффективные технологические процессы изготовления деталей с помощью средств автоматизированного проектирования.
3	Высокий уровень	Оценка технологичности изготовления деталей с помощью средств автоматизированного проектирования.	Оценивает технологичность изготовления деталей с помощью средств автоматизированного проектирования.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
---------------------	--------------------

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
Знает современные средства автоматизированного проектирования.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету.
Применяет современное программное обеспечение для создания управляющие программ обработки деталей.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету.
Умеет создавать управляющие программы обработки деталей на основании оценки нескольких возможных вариантов.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету.
ОПК-13 Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности	
Знает основные требования информационной безопасности.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету.
Умеет применять современное программное обеспечение с соблюдением основных требований информационной безопасности.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету.
Владеет методами обеспечения информационной безопасности.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету.
Знает современные программные средства для разработки и редактирования проектно-конструкторской документации.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету.
Умеет применять современные программные средства для разработки и редактирования проектно-конструкторской документации.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету.
Умеет самостоятельно оценить и выбрать необходимые программные средства для разработки и редактирования проектно-конструкторской документации.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету.
Знает способы обработки деталей с помощью средств автоматизированного проектирования.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету.
Разрабатывает высокоэффективные технологические процессы изготовления деталей с помощью средств автоматизированного проектиро-	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса.



вания.	Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету.
Оценивает технологичность изготовления деталей с помощью средств автоматизированного проектирования.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету.

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается до 5 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в зависимости от уровня знаний студента по теме работы. Если работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

#### Шкала критериев оценки защиты лабораторных работ

Баллы		Требования к знаниям
максимум	минимум	
5	4	Студент глубоко и прочно усвоил проверяемый материал курса, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач
3	2	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, частично ответил на поставленные вопросы по материалу выполненной работы
1	0	Студент знает менее 50% проверяемого материала, допускает значительные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает задачи или не справляется с ними

### 5.4 Критерии оценки зачета

Проставляемая в зачетную ведомость отметка о сдаче зачета соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче зачета до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Задание к зачету включает один теоретический вопрос по курсу и одну задачу.

Теоретический вопрос касается общих сведений по курсу и оценивается до 15 баллов в зависимости от полноты ответа.

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии.

Задача оценивается до 25 баллов. Задача решается с использованием ЭВМ. Ее итогом должна быть управляющая программа для обработки заданной детали

Основанием для простановки неполного балла являются непонимание сути задачи, ошибки в алгоритме решения.

## **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:

### **1. Подготовка к защите лабораторных работ.**

Подготовка к защите лабораторных работ представляет собой проработку вопросов к самостоятельной подготовке к лабораторным работам.

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.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Берлинер, Э. М. САПР технолога машиностроителя : учебник / Ю.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. : ил.	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. и трансп.-технол. комплексов в качестве учебника для студ. вузов	<a href="https://znanium.com/catalog/product/987419">https://znanium.com/catalog/product/987419</a>
2	Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя : учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. : ил.	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. и трансп.-технол. комплексов в качестве учебника для студ. вузов	<a href="https://znanium.com/catalog/product/988233">https://znanium.com/catalog/product/988233</a>

### **7.2 Дополнительная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Рязанцев, А. Н. Автоматизация проектирования технологических процессов. Сборник задач : учеб. пособие / А. Н. Рязанцев, А. А. Жолобов. - Мн., 1997. - 126с. : ил.	Доп. М-вом образования РБ в качестве учеб. пособия для студентов машиностроительных специальностей вузов	132
2	Кудрявцев Е. М. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / Е. М. Кудрявцев. - М. : Академия, 2011. - 304с.	Доп. УМО по образованию в обл. транспортных машин и транспортно-технологических комплексов в качестве учебника для вузов	30

### **7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине**

[http://procnc.su/solidcam/about\\_solidcam.html](http://procnc.su/solidcam/about_solidcam.html)

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

##### **7.4.1 Методические рекомендации**

1. Основы автоматизированного проектирования. Методические указания к лабораторным занятиям для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант).

##### **7.4.2 Информационные технологии**

Мультимедийные презентации:

Тема 1 – Введение в SolidCam.

Тема 2 – Геометрия в SolidCam.

Тема 3 – Режущий инструмент в SolidCam.

Тема 4 – Траектория перемещения инструмента в SolidCam.

Тема 5 – Непрерывность обработки в SolidCam.

Тема 6 – Сверлильные операции в SolidCam.

Тема 7 – Фрезерные операции в SolidCam.

Тема 8 – Токарные операции в SolidCam.

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

1. Свободно распространяемое ПО WPS Office – используется для чтения лекции по темам 1-8 (см. п. 2.2).

2. Лицензионное ПО SolidWorks 2017-2018 – используется при проведении лабораторных работ 1-10 (см. п. 2.2).

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «802», рег. номер ПУЛ-4.503-802/07-21.