

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ  
 И.о. директора ЮТИ  
  
 Солодский С.А.  
 « 5 » 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЁМ 2021 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>САПР технологий и конструкций</b>		
Направление подготовки/ специальность	15.03.01 «Машиностроение»	
Основная профессиональная образовательная программа	Оборудование и технология сварочного производства	
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат	
Курс	4 семестр 7	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16
	Практические занятия	-
	Лабораторные занятия	64
	ВСЕГО	80
Самостоятельная работа, ч		136
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией		
ИТОГО, ч		215

Вид промежуточной аттестации	<b>Экзамен</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ЮТИ</b>
---------------------------------	----------------	---------------------------------	------------

Руководитель ОПОП Преподаватель		Ильященко Д.П.
		Крюков А.В.

2021 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5 Общей характеристики ОПОП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-5	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	ОПК(У)-5.У7	Выбирать средства САПР ТП, выполнять автоматизированную разработку конструкторской документации в САПР класса САД.
ПК(У)-6	Умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	ПК(У)-6.В1	Владеть методами решения инженерных задач средствами компьютерной графики
		ПК(У)-6.В3	Владеть навыками составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций с применением средств автоматизации проектирования
		ПК(У)-6.В5	Владеть навыками формализации задач различных этапов технологического проектирования и уметь использовать прогрессивные методы разработки и эксплуатации САПР ТП
		ПК(У)-6.В6	Навыками разработки технических заданий, рабочей и проектной документации по автоматизации процессов.
		ПК(У)-6.У1	Уметь рационально выбирать средства САПР, подходящие для конкретных классов задач
		ПК(У)-6.У2	Уметь применять средства автоматизации проектирования - при расчете и проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями
		ПК(У)-6.У3	Уметь использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов
		ПК(У)-6.У4	Уметь выполнять графические работы в соответствии с нормами ЕСКД с использованием компьютерных технологий
		ПК(У)-6.У6	Подготавливать техническую документацию и отчетность с применением средств автоматизации документооборота
		ПК(У)-6.31	Знать принципы построения и функционирования машиностроительных САПР
		ПК(У)-6.32	Знать классификацию, состав, структуру, области применения и назначение машиностроительных САПР
		ПК(У)-6.33	Знать современные САД-системы, их

			возможности при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций
		ПК(У)-6.34	Знать параметризацию в САД-системах
		ПК(У)-6.35	Знать место технологической подготовки производства в жизненном цикле изделия
		ПК(У)-6.39	Знать о возможностях САПР и других современных информационных технологиях
ПК(У)-7	Способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК(У)-7.В1	Владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией
		ПК(У)-7.В2	Владеть методологией проектных работ
		ПК(У)-7.В3	Владеть навыками работы с технологической и производственной документацией.
ПК(У)-11	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	ПК(У)-11.В1	Владеть навыками технологического анализа детали
		ПК(У)-11.В2	Владеть навыками разработки маршрута обработки поверхностей детали
		ПК(У)-11.В3	Владеть навыками выбора и адаптации типового технологического процесса обработки детали
		ПК(У)-11.В4	Владеть навыками расчета коэффициента закрепления операций
		ПК(У)-11.В5	Владеть навыками расчета показателей технологичности детали
		ПК(У)-11.В6	Владеть навыками выбора средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции.
		ПК(У)-11.В7	Владеть методикой проектирования технологического процесса изготовления детали
ПК(У)-12	Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	ПК(У)-12.В1	Владеть навыками разработки технологической и производственной документации с применением современных информационных систем
		ПК(У)-12.У1	Уметь применять современные информационные и информационно-коммуникационные технологии и инструментальные средства при разработке технологической и производственной документации
		ПК(У)-12.31	Знать инструментальные системы и языки программирования САПР.
		ПК(У)-12.В3	Владеть основами программного обеспечения автоматических установок для сварки и наплавки
		ПК(У)-12.В4	Владеть навыками по программированию автоматических установок для сварки и наплавки при помощи современных САМ систем.
		ПК(У)-12.У4	Уметь применять приобретённые практические навыки для проектирования технологических операций обработки на установках для автоматической сварки и наплавки с использованием современных САМ систем
		ПК(У)-12.31	Знать инструментальные системы и языки программирования САПР.
		ПК(У)-11.У1	Уметь анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы изготовления изделий

		ПК(У)-11.310	Знать технологические возможности различных видов обработки
		ПК(У)-11.311	Знать основные этапы машиностроительного производства
		ПК(У)-11.312	Знать методику проектирования технологического процесса изготовления детали
		ПК(У)-11.313	Знать методику проектирования технологических процессов для разных типов производства

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплины		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Способность использовать инструментальные средства для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК(У)-5 ПК(У)-6 ПК(У)-12
РД-2	Умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования.	ПК(У)-6 ОПК(У)-5
РД-3	Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	ПК(У)-7 ПК(У)-11 ПК(У)-12 ОПК(У)-5
РД-4	Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	ПК(У)-12

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основы проектирования. Классификация и задачи САПР	РД-1 РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	
Раздел (модуль) 2. Геометрическое моделирование. Параметрическое моделирование	РД-1 РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	
Раздел (модуль) 3. 2D и 3D CAD-системы	РД-1 РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8

		Самостоятельная работа	
<b>Раздел (модуль) 4. САЕ-системы. Инженерные расчёты</b>	РД-1	Лекции	<b>2</b>
	РД-2	Практические занятия	
	РД-3	Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	
<b>Раздел (модуль) 5. САМ-системы</b>	РД-1	Лекции	<b>2</b>
	РД-2	Практические занятия	
	РД-3	Лабораторные занятия	<b>8</b>
	РД-4	Самостоятельная работа	
<b>Раздел (модуль) 6. Средства управления документооборотом. PDM- системы</b>	РД-3	Лекции	<b>2</b>
	РД-4	Практические занятия	
		Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	
<b>Раздел (модуль) 7. Жизненный цикл изделия. PLM-системы</b>	РД-3	Лекции	<b>2</b>
	РД-4	Практические занятия	
		Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	
<b>Раздел (модуль) 8 Специализированные САД- системы</b>	РД-1	Лекции	<b>2</b>
	РД-3	Практические занятия	
	РД-4	Лабораторные занятия	<b>8</b>
		Самостоятельная работа	

Содержание разделов дисциплины:

### **Раздел 1. Основы проектирования. Классификация и задачи САПР**

Основы проектирования.

1. Техническое задание на НИР и проведение НИР. Результат НИР.
2. Порядок выполнения и эффективность ОКР (техническое предложение, эскизное проектирование,

техническое проектирование, рабочая документация, испытания и доводка).

3. Проектирование методами "снизу вверх" и "сверху вниз".

Задачи и виды САПР.

1. Основные цели автоматизации проектирования.
2. Классификация САПР (особенности, специфика, краткое описание возможностей).
3. Виды обеспечения САПР.

*Лабораторная работа 1.* Основы проектирования Solid Works.

*Лабораторная работа 2.* Твёрдотельное моделирование

### **Раздел 2. Геометрическое моделирование. Параметрическое моделирование**

1. Каркасное моделирование.
2. Поверхностное моделирование.
3. Твёрдотельное моделирование.
4. Табличная параметризация.
5. Иерархическая параметризация.
6. Геометрическая параметризация.

*Лабораторная работа 3.* Каркасное и поверхностное моделирование

*Лабораторная работа 4.* Параметризация и работа с переменными

### **Раздел 3. 2D и 3D САД-системы**

1 2D САД-системы

2 3D САД-системы

*Лабораторная работа 5.* Основы работы в САПР КОМПАС.

*Лабораторная работа 6.* Основы работы в Teflex.

#### **Раздел 4. CAE-системы. Инженерные расчёты**

CAE-системы. Инженерные расчеты. Инженерный анализ.

1. Метод конечных элементов. Использование численных методов в CAE-системах.
2. Моделирование кинематики.
3. Аэрогидродинамические расчеты.
4. Электростатика и электродинамика.
5. Прочностные расчеты.
6. Тепловые расчеты.

*Лабораторная работа 7. Расчёт напряжённого состояния в SolidWorks*

#### **Раздел 5. САМ-системы**

Средства подготовки автоматизированного проектирования. САМ-системы.

1. ЧПУ (особенности, возможности, примеры).
2. Язык программирования ЧПУ. G-код.
3. САМ-системы.
4. NC-программы. Проверка, доводка, оптимизация NC-программ.

*Лабораторная работа 8. Разработка управляющей программы в SprutCAM.*

#### **Раздел 6. Средства управления документооборотом. PDM-системы**

1. PDM-системы (цели, задачи, функции, данные).
2. Электронное хранилище документов.
3. Структуризация проекта, классификация документов, классификаторы.
4. Атрибуты и системы поиска.
5. Разграничение доступа.
6. Интеграция CAD-систем посредством PDM.
7. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями.
8. Коллективная работа над проектом. Обмен информацией между подразделениями

предприятия. Внутренняя почтовая система.

9. Отчеты и экспорт информации.
10. Управление нормативно-справочной информацией. ERP-системы.

*Лабораторная работа 9. Разработка технологической документации в SprutТП*

*Лабораторная работа 10. Разработка типовой технологии в SprutТП*

#### **Раздел 7. Жизненный цикл изделия. PLM-системы**

1. Расшифровка аббревиатуры PLM. Жизненный цикл изделия.
2. Компоненты и составляющие PLM.
3. Главные процессы PLM.
4. Основные процессы управления жизненным циклом изделия.

*Лабораторная работа 11. Управление проектами в SprutТП*

#### **Раздел 8. Специализированные CAD-системы**

1. АЕС CAD (примеры, описание, назначение, возможности, программные компоненты).
2. EDA-системы (примеры, описание, назначение, возможности, программные компоненты).
3. GIS-системы (примеры, описание, назначение, возможности).
4. Мехатроника.

*Лабораторная работа 12. Проектирование плана цеха в САПР КОМПАС.*

*Лабораторная работа 13. Разработка системы вентиляции в САПР КОМПАС.*

## 5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Выполнение коллективных заданий.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Авлукова, Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Ф. Авлукова. – Электрон. дан. – Минск: «Вышэйшая школа», 2013. – 217 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65577>. – Загл. с экрана.
2. Горбатюк, С.М. Автоматизированное проектирование оборудования и технологий: курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.М. Горбатюк, М.Г. Наумова, А.Ю. Зарапин. – Электрон. дан. – Москва: МИСИС, 2015. – 62 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93646>. – Загл. с экрана.

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. [www.dwg.ru](http://www.dwg.ru) «Сайт для проектировщиков, инженеров, конструкторов».
2. <http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/AIS.cou> Автоматизированные информационные системы
3. [http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/110\\_CALS.cou](http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/110_CALS.cou) Основы CALS-технологий
4. [http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=140\\_CADedu/CAD.cou](http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=140_CADedu/CAD.cou) Основы САПР. Онлайн-курс лекций
5. <http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=NJD67VC40B9S70SSMJ90> Применение CAD/CAM систем для проектирования и технологической подготовки производства
6. [http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=PO\\_CAD/base.cou](http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=PO_CAD/base.cou) Программное обеспечение САПР
7. [http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/150\\_Hard.cou](http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/150_Hard.cou) Техническое обеспечение автоматизированных систем

**Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы** доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. LibreOffice
2. Windows
3. Chrome
4. Firefox ESR
5. PowerPoint

6. Acrobat Reader
7. Zoom
8. Компас-3D V16
9. SolidWorks
10. Scad Office
11. SprutТП
12. SprutCAM

### 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций 652050 Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д.17, корпус 3, 22	Доска аудиторная настенная – 1 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1шт., комплект учебной мебели на 30 посадочных места, экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Компьютерный класс 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д.17, корпус 3, 21	Доска аудиторная настенная – 1 шт., компьютер – 15 шт., комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, стол – 8 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение / основная профессиональная образовательная программа «Оборудование и технология сварочного производства» (приема 2021 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Крюков А.В.

Программа одобрена на заседании УМК ЮТИ (протокол от «30» августа 2021 г. № 15/21).

Зам. начальника ОО

  
Подпись

А.В. Проскоков