

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНПТ

А.Н.Яковлев

«01» 09 2020 г.

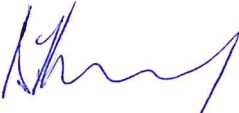
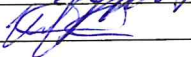
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| САПР машиностроительных изделий и технологий                                                                                                    |                                                                                                  |         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| Направление подготовки/<br>специальность<br>Образовательная программа<br>(направленность (профиль))<br>Специализация<br><br>Уровень образования | 15.03.01 Машиностроение                                                                          |         |    |
|                                                                                                                                                 | Машиностроение                                                                                   |         |    |
|                                                                                                                                                 | Оборудование и высокоэффективные технологии в автоматизированном машиностроительном производстве |         |    |
|                                                                                                                                                 | высшее образование - бакалавриат                                                                 |         |    |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                  |         |    |
| Курс                                                                                                                                            | 4                                                                                                | семестр | 7  |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                                                                                  | 3                                                                                                |         |    |
| Виды учебной деятельности                                                                                                                       | Временной ресурс                                                                                 |         |    |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                                                                            | Лекции                                                                                           |         | 16 |
|                                                                                                                                                 | Практические занятия                                                                             |         | 16 |
|                                                                                                                                                 | Лабораторные занятия                                                                             |         | 16 |
|                                                                                                                                                 | ВСЕГО                                                                                            |         | 48 |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                                                       |                                                                                                  | 60      |    |
| ИТОГО, ч                                                                                                                                        |                                                                                                  | 108     |    |

Вид промежуточной аттестации

| Зачет | Обеспечивающее подразделение | ОМ |
|-------|------------------------------|----|
|-------|------------------------------|----|

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на  
правах кафедры

|                                                                                     |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | Клименов В.А.   |
|  | Ефременков Е.А. |
|  | Шанин С.А.      |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

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

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                          |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                             |
| ПК(У)-4         | способен участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции | ПК(У)-4.34                                                  | Знает основы подготовки производства новых изделий                                                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-4.У4                                                  | Умеет рационально размещать технологическое оборудование                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-4.В4                                                  | Владеет опытом внедрения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования, оснащенного современными CAD/CAM системами                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-4.35                                                  | Знает прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования, оснащенного современными CAD/CAM системами                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-4.У5                                                  | Умеет осваивать управление вводимым технологическим оборудованием машиностроительного производства с использованием современных CAD/CAM/CAE систем       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-4.В5                                                  | Владеет опытом оценки технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования                                            |
| ПК(У)-5         | умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования                                                                                                           | ПК(У)-5.33                                                  | Знает методологию разработки конструкций изделий и подготовки управляющих программ с использованием средств автоматизированного проектирования           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-5.У3                                                  | Умеет осваивать новые CAD/CAM/CAE системы с учетом особенностей конструирования и производства деталей                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-5.В3                                                  | Владеет опытом разработки управляющих программ для технологических процессов с использованием современных CAD/CAM/CAE систем                             |
| ПК(У)-11        | умеет использовать стандартные средства автоматизации при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями                                                                                                         | ПК(У)-11.35                                                 | Знает принципы моделирования автоматизированного оборудования и технологических процессов на базе стандартных средств автоматизированного проектирования |
| ПК(У)-12        | способен оформлять законченные конструкторские документы в соответствии со стандартами, техническим условиям и другим нормативным документам                                                                                                                            | ПК(У)-12.У3                                                 | Умеет разрабатывать техническую документации на изготовление изделий и эксплуатацию автоматизированного оборудования                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-12.В3                                                 | Владеет опытом подготовки технической документации на изготовление изделий и эксплуатацию автоматизированного оборудования                               |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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 дисциплине |              | Компетенция |
|-----------------------------------------------|--------------|-------------|
| Код                                           | Наименование |             |

|       |                                                                                                           |          |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| РД-1  | Иметь представление о классификации и области применения современных CAD-CAM систем.                      | ПК(У)-4  |
| РД-2  | Применять основные инструменты и методы технологии твердотельного моделирования .                         | ПК(У)-5  |
| РД -3 | Проектировать и изготавливать высокотехнологичную машиностроительную продукцию при помощи CAD-CAM систем. | ПК(У)-11 |
| РД-4  | Внедрять и эксплуатировать современные CAD-CAM системы.                                                   | 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. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1.</b><br><i>Назначение, область применения и классификация современных интегрированных САПР (CAD/CAM -систем)</i> | РД-1<br>РД-4                                 | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                       |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | -                 |
|                                                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 10                |
| <b>Раздел (модуль) 2.</b><br><i>Назначение и состав современных CAD-модулей (систем)</i>                                              | РД-2                                         | Лекции                    | 8                 |
|                                                                                                                                       |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 26                |
| <b>Раздел (модуль) 3.</b><br><i>Назначение и состав современных САМ-модулей (систем)</i>                                              | РД-3                                         | Лекции                    | 6                 |
|                                                                                                                                       |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 24                |

Содержание разделов дисциплины:

|                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Назначение, область применения и классификация современных интегрированных САПР (CAD/CAM -систем)</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Назначение и область применения CAD/CAM –систем. Преимущества интегрированных САПР. Классификация современных CAD/CAM –систем. Этапы развития современных CAD-CAM систем. Характеристики САПР с точки зрения пользователя. Классификация задач, решаемых с помощью САПР. Выбор CAD/CAM- системы и ее внедрение на предприятии.

**Темы лекций:**

1. Этапы развития, назначение и область применения CAD/CAM –систем. Классификация задач, решаемых с помощью САПР.

|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 2. Назначение и состав современных CAD-модулей (систем)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|

Функциональные задачи, решаемые CAD-модулями. Основные требования, предъявляемые к современным CAD-модулям. Технологии проектирования в современных CAD-модулях. Функциональные возможности систем КОМПАС 3D, SolidWorks. Плоское моделирование и черчение. Особенности объемного моделирования.

**Темы лекций:**

1. Основные задачи, решаемые CAD-модулем. Требования, предъявляемые к современным CAD-модулям. Технологии проектирования в современных CAD-модулях.
2. Основные функциональные возможности модулей систем КОМПАС 3D.
3. Параметрическое моделирование в системе КОМПАС 3D.
4. Основные функциональные возможности модулей системы SolidWorks.

**Темы практических занятий:**

1. Построение 2d и 3d эскизов
2. Использование контуров
3. Построение детали типа «Корпус»

**Названия лабораторных работ:**

1. Основы работы 2D/3D моделирования в системе Компас 3D.
2. 2D/3D параметризация в системе Компас 3D.
3. Сборка в системе Компас 3D.
4. Основные этапы 2D/3D моделирования в системе SolidWorks.

|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Назначение и состав современных САМ-модулей (систем)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|

Назначение, классификация и состав САМ-модулей. Основные требования, предъявляемые к САМ-модулям. Характеристики современных САМ-модулей на примере SolidCAM, Pro/Engineer, FearuteCAM и др. Возможности современных САМ-модулей. Представление элементов в САМ-модулях. Особенности применения возможностей САМ для различных видов обработки. 2.5-координатное фрезерование. Многоуровневая обработка. Токарная обработка. Токарная обработка. Сверлильно-расточная обработка. Многоосевая обработка.

**Темы лекций:**

1. Назначение, классификация и состав САМ-модулей. Основные требования, предъявляемые к САМ-модулям. Характеристики современных САМ-модулей.
2. Основные этапы моделирования токарной обработки в SolidCAM.
3. Основные этапы моделирования фрезерной обработки в SolidCAM.

**Названия лабораторных работ:**

1. Токарная обработка детали в системе SolidCAM.
2. Фрезерная обработка детали в системе SolidCAM.

**Темы практических занятий:**

1. Чертеж детали типа «Вал»
2. Чертеж детали из листового металла
3. Чертеж общего вида.

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;

- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Копылов Ю. Р.. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник [Электронный ресурс] / Копылов Ю. Р.. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 496 с.. — Книга из коллекции Лань - Информатика.. — ISBN 978-5-8114-3913-3. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/125736>.
2. Колесниченко Н. М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-9729-0199-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108669>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-2123-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107059>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

1. Ушаков Д. М.. Введение в математические основы САПР: курс лекций [Электронный ресурс] / Ушаков Д. М.. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 208 с.. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика.. — ISBN 978-5-94074-500-6. Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1311](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1311).
2. ГОСТ 3.1404-86. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. М.: Издательство стандартов, 1986. — 56 с.
3. Большаков, В. . Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 3D-модели и конструкторская документация сборок / В. Большаков, А. Бочков, Ю. Лячек. — Санкт-Петербург: Питер, 2015. — 476 с.: ил.. — Учебный курс. — Библиогр.: с. 476.. — ISBN 978-5-496-01179-2.

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Учебные материалы для работы с программным обеспечением АСКОН [https://edu.ascon.ru/main/library/study\\_materials/](https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/)
2. Справочный материал по работе в системе SolidWorks [http://help.solidworks.com/2017/russian/solidworks/sldworks/t\\_part\\_applying\\_material.htm](http://help.solidworks.com/2017/russian/solidworks/sldworks/t_part_applying_material.htm)

Информационно-справочные системы:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

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

1. Microsoft Visual Studio 2019 Community
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
3. Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD
4. Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education
5. Zoom Zoom

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

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                          | Наименование оборудования                                                                                      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16а, аудитория 210/6                   | Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.;<br>Компьютер - 9 шт.                   |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория)<br>634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16а, 304-поточная лекционная аудитория | Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест;<br>Компьютер - 2 шт.;<br>Проектор - 1 шт.;<br>Телевизор - 2 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Машиностроение», специализация «Оборудование и высокоэффективные технологии в автоматизированном машиностроительном производстве» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | ФИО        |
|-----------|------------|
| Доцент    | Шанин С.А. |

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения (протокол от «01» июля 2019 г. №19/1).

Руководитель выпускающего отделения материаловедения  
д.т.н, профессор

подпись

/ Клименов В.А./

### Лист изменений рабочей программы дисциплины

| Учебный год              | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                               | Обсуждено на заседании<br>Отделения<br>материаловедения<br>(протокол) |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 2020/2021<br>учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | от «01» сентября<br>2020 г. № 36/1                                    |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                       |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                       |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                       |