

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

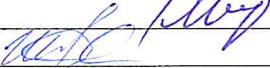
УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШНПТ

А.Н.Яковлев

«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Компьютерные технологии в машиностроении                |                                                                            |         |   |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 15.04.01 Машиностроение                                                    |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Автоматизация технологических процессов и<br>производства в машиностроении |         |   |
| Специализация                                           | Автоматизация технологических процессов и<br>производства в машиностроении |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - магистратура                                          |         |   |
| Курс                                                    | 1                                                                          | семестр | 2 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                                          |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                           |         |   |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                                                     | 8       |   |
|                                                         | Практические занятия                                                       |         |   |
|                                                         | Лабораторные занятия                                                       | 24      |   |
|                                                         | ВСЕГО                                                                      | 32      |   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                                            | 76      |   |
| ИТОГО, ч                                                |                                                                            | 108     |   |

|                                                                                      |                                                                                      |                                 |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|
| Вид промежуточной<br>аттестации                                                      | Экзамен                                                                              | Обеспечивающее<br>подразделение | ОМ            |
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель Отделения<br>Руководитель ООП<br>Преподаватель |  |                                 | Клименов В.А. |
|                                                                                      |  |                                 | Мартюшев Н.В. |
|                                                                                      |  |                                 | Шанин С.А.    |

## 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                                                                                                                                                           |
| ОПК(У)-1        | Способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки                                                                                                                                     | ОПК(У)-1.В1                                                 | Владеет опытом применения методов решения научных и технических проблем в машиностроении                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-1.У1                                                 | Умеет применять методы решения научных и технических проблем в машиностроении                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-1.У2                                                 | Умеет решать проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-1.31                                                 | Знает методы решения научных и технических проблем в машиностроении                                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-1.32                                                 | Знает проблемы проектирования и изготовления машиностроительных изделий                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-1.33                                                 | Знает аспекты системности и математизации научных исследований                                                                                                         |
| ОПК(У)-2        | Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы                                                                                                                                                     | ОПК(У)-2.В4                                                 | Владеет навыками использования САПР, инструментальных систем, языков программирования, при решении инженерных задач                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-2.У1                                                 | Умеет применять физико-математические методы при моделировании задач в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-2.У2                                                 | Умеет использовать пакеты прикладных программ и компьютерной графики, при решении инженерных и исследовательских задач                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-2.У3                                                 | Умеет применять методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и кинематические модели                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-2.У4                                                 | Умеет применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-2.31                                                 | Знает современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-2.32                                                 | Знает пакеты прикладных программ и компьютерной графики                                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-2.33                                                 | Знает методы компьютерного моделирования машиностроительных производств, математические и имитационные модели                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-2.34                                                 | Знает системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР                                                          |
| ПК(У)-9         | Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов | ПК(У)-9.В1                                                  | Владеет опытом разработки физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-9.У1                                                  | Умеет разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-9.31                                                  | Знает принципы разработки физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере |

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

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

Дисциплина относится к базовой части, модулю общепрофессиональных дисциплин (М1.БМ2.4) 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                                          | Использовать современные компьютерные технологий моделирования для оптимизации технологических процессов, информационные технологии, методы инженерного и научного анализа | ОПК(У)-1    |
| РД-2                                          | Демонстрировать знания основ современного высокоинтеллектуального производства                                                                                             | ОПК(У)-2    |
| РД -3                                         | Способность использовать специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач                                                                     | ПК(У)-9     |

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>Компьютерные технологии для автоматизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства.</i> | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                           | РД-2                                         | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                                                                                           |                                              | Лабораторные занятия      | -                 |
|                                                                                                                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | 4                 |
| <b>Раздел (модуль) 2.</b><br><i>Назначение и состав современных САД систем.</i>                                                                           | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                           | РД-3                                         | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                                                                                           |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                                                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | 24                |
| <b>Раздел (модуль) 3.</b><br><i>Назначение и состав современных САМ систем</i>                                                                            | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                           | РД-3                                         | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                                                                                           |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                                                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | 24                |
| <b>Раздел (модуль) 4.</b><br><i>Назначение и состав современных САЕ систем</i>                                                                            | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                                           | РД-3                                         | Практические занятия      | -                 |
|                                                                                                                                                           |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                                                                                           |                                              | Самостоятельная работа    | 24                |

Содержание разделов дисциплины:

|                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Компьютерные технологии для автоматизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства.</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Введение в дисциплину. О компьютерных технологиях в машиностроении.

Компьютерные технологии для автоматизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства. Производство изделий на основе компьютерных технологий.

**Темы лекций:**

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

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

Функциональные задачи, решаемые CAD-модулями. Основные требования, предъявляемые к современным CAD-модулям. Математические основы компьютерной графики.

**Темы лекций:**

1. *Основные задачи, решаемые CAD-модулем. Требования, предъявляемые к современным CAD-модулям. Технологии проектирования в современных CAD-модулях.*

**Названия лабораторных работ:**

1. Основы языка программирования Lazarus. – 2 ч.
2. Двумерные построения в среде Lazarus. – 2 ч.
3. Программирование 3D объектов. Вращение, движение масштабирование и проекция. – 4 ч.

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

Назначение, классификация и состав САМ систем. Основные требования, предъявляемые к САМ-модулям. Характеристики современных САМ-модулей на примере SolidCAM, Pro/Engineer, FearuteCAM и др. Возможности современных САМ- модулей.

**Темы лекций:**

1. *Назначение, классификация и состав САМ-модулей. Основные требования, предъявляемые к САМ-модулям. Характеристики современных САМ-модулей.*

**Названия лабораторных работ:**

1. Анимация графических объектов в IDE Lazarus. – 2 ч.
2. Построение кусочно-линейной функции в компоненте TChart. Методы динамического построения графиков. . – 2 ч.
3. Программирование токарной обработки детали в IDE Lazarus. – 4 ч.

|                                                             |
|-------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Назначение и состав современных САЕ систем</b> |
|-------------------------------------------------------------|

Назначение, классификация и состав САЕ систем. Современные системы автоматизации инженерных расчётов. Особенности проектирования в современных САЕ системах(COMSOL, Ansys, Elcut). Основные математические модели, лежащие в основе САЕ систем.

**Темы лекций:**

2. *Назначение, классификация и состав САЕ систем. Основные требования, предъявляемые к САЕ систем. Характеристики современных САМ-модулей.*

**Названия лабораторных работ:**

1. Аппроксимация экспериментальных данных полиномами Лагранжа и Ньютона. – 4 ч.

2. Численные методы решения задач теплопроводности. – 4 ч.

### **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. Гуриков, С. Р. Программирование в среде Lazarus для школьников и студентов: Учебное пособие/Гуриков С.Р. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-00091-137-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520628> – Режим доступа: по подписке.
3. Никулин Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Никулин Е. А. — 2-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 708 с. — ISBN 978-5-8114-2505-1. Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107948> – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная литература:**

1. Звонцов И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебреницкий. — 2-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 586 с.: ил.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 577-579.. — ISBN 978-5-8114-2123-7.
2. Белов, В. В. Программирование в Delphi: процедурное, объектно-ориентированное, визуальное: Учебное пособие для вузов / В.В. Белов, В.И. Чистякова. - 2-е изд., стер. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2014,2015. - 240 с.: ил.; 60x88 1/16. ISBN 978-5-9912-0412-5, 500 э. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/461013>. – Режим доступа: по подписке.
3. 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)
4. Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448

с. — ISBN 978-5-8114-1888-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65043> (дата обращения: 28.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
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. Ake!Pad; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
2. Google Chrome;
3. Mozilla Firefox ESR.
4. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
5. Document Foundation LibreOffice;
6. 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;<br>Шкаф для одежды - 1 шт.;<br>Компьютер - 10 шт.               |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 учебный корпус №16А учебная аудитория 304              | 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 15.04.01 Машиностроение / Автоматизация технологических процессов и производства в машиностроении (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

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

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий (протокол №35 от 29.06.2020).

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения,  
д.т.н, профессор

  
подпись

/Клименов В.А.

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                               | Обсуждено на заседании<br>Отделения Материаловедения<br>(протокол) |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 2020/2021   | 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 | протокол № 35<br>от 29.06.2020                                     |
|             |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |