

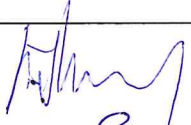
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШНПТ

А.Н. Яковлев  
«01» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Автоматизация производственных процессов                                                                               |                                                                      |         |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
| Направление подготовки/специальность                                                                                   | 15.03.01 Машиностроение                                              |         |                 |
| Образовательная программа (направленность (профиль))                                                                   | Машиностроение                                                       |         |                 |
| Специализация                                                                                                          | Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов |         |                 |
| Уровень образования                                                                                                    | высшее образование - бакалавриат                                     |         |                 |
| Курс                                                                                                                   | 4                                                                    | семестр | 7               |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)                                                                            | 5                                                                    |         |                 |
| Виды учебной деятельности                                                                                              | Временной ресурс                                                     |         |                 |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                                                                                      | Лекции                                                               | 32      |                 |
|                                                                                                                        | Практические занятия                                                 | 32      |                 |
|                                                                                                                        | Лабораторные занятия                                                 | 16      |                 |
|                                                                                                                        | ВСЕГО                                                                | 80      |                 |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                              |                                                                      |         | 100             |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа) |                                                                      |         | курсовой проект |
| ИТОГО, ч                                                                                                               |                                                                      |         | 180             |

| Вид промежуточной аттестации                                   | Экз., диф. зач., КП                                                                 | Обеспечивающее подразделение | ОМ ИШНПТ |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|
| Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры |  | В.А. Климёнов                |          |
| Руководитель ООП                                               |                                                                                     | Е.А. Ефременков              |          |
| Преподаватель                                                  |                                                                                     | Д.П. Крауиньш                |          |

2020г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                | Код результата освоения ООП          | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                               |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                  |
| ПК(У)-1         | способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий                                                                                                          | Р1, Р3, Р4, Р5, Р6, Р8, Р9, Р10, Р11 | ПК(У)-1.35                                                  | Знает определение технологичности изделий и способы ее достижения                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | ПК(У)-1.У5                                                  | Умеет определять и оценивать показатели технологичности деталей                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | ПК(У)-1.В5                                                  | Владеет опытом оценки детали на технологичность                                                                                               |
| 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 | Р1, Р4, Р6, Р8, Р9, Р10, Р11         | ПК(У)-4.33                                                  | Знает принципы базирования нестандартных деталей на стандартной технологической оснастке                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | ПК(У)-4.У3                                                  | Умеет подбирать базовые поверхности и точки для нестандартных деталей для установки в стандартных технологических приспособлениях             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | ПК(У)-4.В3                                                  | Владеет навыками установки нестандартных деталей в стандартные приспособления, либо составления специальных приспособлений                    |
| ПК(У)-7         | умеет выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения                                         | Р1, Р4, Р6, Р8, Р9, Р10, Р11         | ПК(У)-7.32                                                  | Знает способы реализации основных технологических процессов нестандартных и новых деталей и изделий машиностроения                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | ПК(У)-7.У2                                                  | Умеет подбирать оборудование с ЧПУ составлять технологические процессы на нестандартные детали и новые изделия машиностроения                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | ПК(У)-7.В2                                                  | Владеет навыками составления технологического процесса на изготовление нестандартных деталей с использованием станков с ЧПУ                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | ПК(У)-7.33                                                  | Знает современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | ПК(У)-7.У3                                                  | Умеет применять современные методы и разрабатывать малоотходные, энергосберегающие технологии производства деталей машиностроительных изделий |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | ПК(У)-7.В3                                                  | Владеет навыками разработки малоотходных, энергосберегающих технологических процессов изготовления деталей машиностроительных изделий         |
| ПК(У)-9         | способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции                                                                                                                              | Р1, Р8, Р9, Р10, Р11                 | ПК(У)-9.32                                                  | Знает основные принципы метрологического обеспечения технологических процессов машиностроительного производства                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | ПК(У)-9.У2                                                  | Умеет применять принципы метрологического обеспечения в машиностроительном производстве при разработке технологических процессов              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      | ПК(У)-9.В2                                                  | Владеет навыками контроля качества новых образцов оборудования, изделий, их узлов, деталей и конструкций                                      |

## 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                                          | Умеет обеспечивать производительность процессов обработки. Знает определение гибкости и надежности автоматизированных производств, осознает взаимосвязь технологичности конструкции изделия.                                                         | ПК(У)- 1<br>ПК(У)- 9 |
| РД-2                                          | Способен участвовать в работах по проектированию приводов технологического оборудования и целевых механизмов автоматов, автоматических линий, силовых устройств и контрольно-блокировочных устройств в ходе подготовки производства новой продукции. | ПК(У)- 4             |
| РД-3                                          | Умеет рассчитать оборудование, вспомогательные механизмы для обеспечения автоматизированного производственного процесса.                                                                                                                             | ПК(У)- 7<br>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 1. Роль автоматизации в производственном процессе</b>                                       | РД-1                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                       | РД-2                                         | Практические занятия      | 6                 |
|                                                                                                       | РД-3                                         | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел 2. Автоматизация производства – комплексная конструкторско-технологическая задача</b>       | РД-1                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                       | РД-2                                         | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                                                       | РД-3                                         | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел 3. Приводы автоматизированного оборудования</b>                                             | РД-1                                         | Лекции                    | 8                 |
|                                                                                                       | РД-2                                         | Практические занятия      | 6                 |
|                                                                                                       | РД-3                                         | Лабораторные занятия      | 6                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел 4. Механизмы рабочих и холостых ходов автоматизированного технологического оборудования</b> | РД-1                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                       | РД-2                                         | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                                                       | РД-3                                         | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 28                |
| <b>Раздел 5. Сборка – заключительный этап производственного процесса</b>                              | РД-1                                         | Лекции                    | 12                |
|                                                                                                       | РД-2                                         | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                                       | РД-3                                         | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |

Содержание разделов дисциплины:

#### Раздел 1. Роль автоматизации в производственном процессе

##### Темы лекций:

1. Введение. Основные понятия и определения.
2. Тенденции развития автоматизированных производств.

##### Темы практических занятий:

1. Задачи, решаемые в данном курсе.
2. История развития автоматизированных производств

3. Технологичность изделия.

## **Раздел 2. Автоматизация производства – комплексная конструкторско-технологическая задача**

### **Темы лекций:**

1. Производительность автоматизированных производств.
2. Гибкость автоматизированных производств.

### **Темы практических занятий:**

1. Семинар: Анализ примеров автоматизации.
2. Надежность автоматизированных производств.
3. Основные направления автоматизации.
4. Изготовление деталей в автоматизированном производстве.

### **Темы лабораторных занятий:**

1. Разработка схемы примера автоматизации

## **Раздел 3. Приводы автоматизированного оборудования**

### **Темы лекций:**

1. Введение. Основные понятия и определения. Типы и классификация АП.
2. Основные технические параметры и характеристики АП. Основные принципы управления.
3. Регуляторы и датчики обратных связей приводов. Назначение и классификация.
4. АП с двигателем постоянного тока. АП с шаговым двигателем.

### **Темы практических занятий:**

1. Расчет мощности электродвигателей в зависимости от режима работы.
2. Разработка схемы управления работой пневматической магистрали цеха (завода) с помощью электроконтактного манометра.
3. Расчет кинематической схемы по заданным параметрам.

### **Темы лабораторных занятий:**

1. Выбор двигателя для привода главного движения технологического оборудования.
2. Чувствительные элементы автоматизированных электроприводов.
3. Построение электромеханических и механических характеристик двигателей постоянного и переменного токов.

## **Раздел 4. Механизмы рабочих и холостых ходов автоматизированного технологического оборудования**

### **Темы лекций:**

1. Целевые механизмы рабочих и холостых ходов автоматов и автоматических линий.
2. Механизмы питания для: штучных заготовок (бункерного питания), пруткового материала, бунтового материала.

### **Темы практических занятий:**

1. Автооператоры
2. Вибробункеры
3. Механизмы зажима симметричных деталей и деталей криволинейной формы
4. Поворотные и фиксирующие механизмы

**Темы лабораторных занятий:**

1. Исследование устройств ориентации различных деталей в вибробункере.
2. Исследования автооператоров и составление их кинематических схем.

**Раздел 5. Сборка – заключительный этап производственного процесса****Темы лекций:**

1. Сборка – заключительный и определяющий этап производственного процесса.
2. Основы технического нормирования.
3. Методы обработки типовых поверхностей деталей.
4. Разработка технологического процесса обработки деталей.
5. Технологические процессы массового производства.
6. Изготовление деталей в автоматизированном производстве.

**Темы практических занятий:**

1. Составление схемы сборки показывающего механического манометра.
2. Разработка схемы узлов сборочно-регулирующего участка манометра.

**Темы лабораторных занятий:**

1. Исследования станка Metrom как объекта автоматизации производственных процессов/
2. Исследования станка гидроабразивной резки как объекта автоматизации производственных процессов

**Тематика курсовых проектов:**

1. Разработка автоматизированного оборудования изготовления деревянной сувенирной лошади
2. Автоматическая линия дорнования отверстий
3. Разработка автоматизированного оборудования изготовления деревянной крышки солонки

## **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;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам и к практическим занятиям;
- Выполнение курсовой работы;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература**

1. Волчкевич Леонид Иванович. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие для вузов/Л.И.Волчкевич. - 2-е изд., ст. - М.: Машиностроение, 2007. - 379 с.: ил.

2. Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении: учебник / Ю. З. Житников [и др.]. — Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 656 с.: ил.
3. Шандров, Борис Васильевич Технические средства автоматизации : учебник / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2010. - 362 с.
4. Шишмарёв Владимир Юрьевич. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для вузов/В.Ю.Шишмарёв. - М.: Академия, 2007.-365с.
5. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для вузов / под ред. Н. М. Капустина. — 2-е изд., стер. - Москва: Высшая школа, 2007. - 415 с.: ил.

#### **Дополнительная литература (указывается по необходимости)**

1. Ласуков, Александр Александрович Автоматизация сборки в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Ласуков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (ЮТИ). - 1 компьютерный файл (pdf; 3.3 MB). - Томск: Изд-во ТПУ, 2010. - Заглавие с титульного экрана. - Электронная версия печатной публикации. - Доступ из корпоративной сети ТПУ. - Системные требования: Adobe Reader.
2. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие/А.Г.Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 524 с.: ил.
3. Соснин, Олег Михайлович. Средства автоматизации и управления: учебник для вузов / О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. - Москва: Академия, 2014. - 236 с.: ил.
4. Крауиньш Д.П. Автоматизированный электропривод: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. -128с.

#### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. <http://www.automates.ru/trends/> - интерактивное пособие по автоматизации производства.
2. <http://automationlab.ru/index.php/gap/226-2> - классификация гибких производственных систем.
3. [https://www.youtube.com/watch?v=6\\_na7fw-90c](https://www.youtube.com/watch?v=6_na7fw-90c) - автоматизация производственных процессов.
4. <https://www.youtube.com/watch?v=152j6Wjmwps> - инструментальные магазины корзинного типа.
5. <https://www.youtube.com/watch?v=-1sfz4mqoY> - автоматизация производства.
6. Электронный курс «Автоматизированные системы приводов технологического оборудования» - URL <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2693>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
9. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
10. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru>

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/>

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

1. Microsoft Visual Studio 2019 Community



2. 7-Zip;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Adobe Flash Player;
5. Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
6. Document Foundation LibreOffice;
7. Google Chrome;
8. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
9. Mozilla Firefox ESR;
10. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
11. WinDjView;
12. Zoom Zoom

### 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 для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, д. 12, учебный корпус №16, учебная аудитория 207. | Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 16 шт.                                                              |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 208                                           | Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба стационарная - 2 шт.; Телевизор - 2 шт.; Компьютер - 14 шт.; Принтер - 3 шт. |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 305                                                                | Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест; Телевизор - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.                                              |

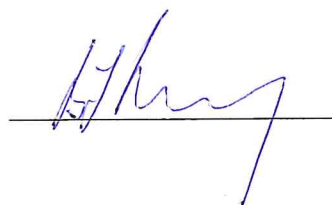
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Машиностроение», специализация «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | ФИО           |
|-----------|---------------|
| доцент    | Д.П. Крауиньш |
|           |               |

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ФВТМ (протокол от «23» мая 2017г. №6).

Руководитель выпускающего отделения  
д.т.н, профессор

 /В.А. Климёнов/

### Лист изменений рабочей программы дисциплины

| Учебный год              | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                              | Обсуждено на заседании<br>Отделения<br>материаловедения<br>(протокол) |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 2018/2019<br>учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС<br>5. Изменена система оценивания | от «30» августа<br>2018г. № 7                                         |
| 2019/2020<br>учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС                                   | от «01» июля 2019 г.<br>№ 19/1                                        |
| 2020/2021<br>учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и 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                                    |