

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1152598	Инструментально-технологическое обеспечение автоматизированного производства

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Мехатроника и робототехника	<b>Код ОП</b> 1. 15.03.06/33.02
<b>Направление подготовки</b> 1. Мехатроника и робототехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 15.03.06

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Мирошин Дмитрий Григорьевич	кандидат педагогических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Инструментально-технологическое обеспечение автоматизированного производства

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплину «Инструментально-технологическое обеспечение автоматизированного производства» В ходе освоения модуля у студентов формируется представление о современных металлорежущих инструментах, их конструктивных и геометрических параметрах, а также об оснастке для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Инструментально-технологическое обеспечение автоматизированного производства	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы мехатроники и технологии приборостроения
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Инструментально-технологическое обеспечение автоматизированного производства	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по	З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического

	<p>имеющейся технической документации</p>	<p>оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>
	<p>ПК-5 - Способность проектировать технологические процессы для автоматизированного производства деталей и узлов мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем и выбирать средства технологического оснащения.</p>	<p>З-2 - Различать типы и виды средств технологического оснащения для автоматизированного производства деталей и узлов мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>У-2 - Обосновать выбор рационального комплекса средств технологического оснащения для автоматизированного производства деталей и узлов мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем в зависимости от типа производства</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор комплекса средств технологического оснащения для автоматизированного производства деталей и узлов мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем в зависимости от типа производства</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Инструментально-технологическое**  
**обеспечение автоматизированного**  
**производства**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Мирошин Дмитрий Григорьевич	кандидат педагогических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Понятие, назначение и общее устройство металлорежущих инструментов и технологической оснастки  Назначение и классификация металлорежущих инструментов. Требования, предъявляемые к металлорежущим инструментам: эксплуатационные, экономические, технологические
P2	Резцы общего назначения	Область применения резцов. Классификация резцов по различным конструктивным и эксплуатационным признакам. Способы завивания и дробления стружки.  Геометрия резцов: геометрические параметры резцов и их влияние на процесс резания.  Токарные проходные черновые резцы. Требования к черновым резцам. Выбор геометрических параметров черновых резцов  Токарные чистовые резцы. Требования к чистовым резцам. Выбор геометрических параметров чистовых резцов  Отрезные резцы. Типы, конструкция и геометрия отрезных резцов  Преимущества сборных резцов по сравнению с напайными резцами. Резцы с механическим креплением неперетачиваемых режущих пластин. Примеры конструкций сборных резцов.

<p><b>Р3</b></p>	<p>Осевые инструменты для обработки отверстий</p>	<p>Краткая характеристика сверления и сверл. Назначение и типы сверл. Спиральные сверла: назначение, конструкция, геометрия режущей части. Прогрессивные способы заточки спиральных сверл. Прогрессивные конструкции спиральных сверл.</p> <p>Краткая характеристика зенкерования и зенкеров. Назначение и типы зенкеров. Конструкция и геометрия режущей части цилиндрического зенкера с винтовыми канавками</p> <p>Краткая характеристика развертывания и разверток. Назначение и типы разверток. Конструкция и геометрия режущей части цилиндрических ручной и машинной разверток. Другие конструкции разверток: сборная насадная развертка, твердосплавные развертки, регулируемые развертки, конические развертки</p> <p>Сверла для глубокого сверления. Требования к ним. Основные типы: Однокромочные, двукромочные, кольцевые; их конструкции и характеристики.</p>
<p><b>Р4</b></p>	<p>Фрезы</p>	<p>Краткая характеристика фрезерования и фрез. Фрезерование, назначение и типы фрез</p> <p>Фрезы с остроконечными зубьями. Фрезы сборной конструкции. Преимущества сборных фрез. Способы крепления режущих элементов. Конструкции высокопроизводительных торцевых фрез. Фрезы твердосплавные, способы оснащения фрез твердым сплавом</p> <p>Понятие о затыловании, схема процесса затылования фрезы, требования к форме затылованного зуба. Затылование зубьев фрезы по архимедовой спирали. Общие конструктивные и геометрические параметры затылованных фрез</p>
<p><b>Р5</b></p>	<p>Инструменты для нарезания резьбы</p>	<p>Назначение и типы метчиков. Конструкции и геометрия метчиков. Прогрессивные конструкции метчиков: бесстружечные метчики, метчики с короткими канавками, метчики с удаленной частью зубьев, метчики-протяжки.</p> <p>Назначение и виды плашек. Конструктивные и геометрические параметры круглых плашек. Недостатки плашек</p> <p>Резьбонарезные головки. Назначение и преимущества резьбонарезных головок. Конструкция самораскрывающихся резьбонарезных головок радиальными, тангенциальными и круглыми гребенками. Геометрия режущей части головок</p> <p>Назначение и преимущества способа накатывания резьбы. Типы резьбонакатных инструментов. Конструкции инструментов для накатывания резьбы. Характеристики основных способов накатывания резьбы: плоскими плашками, двумя роликами, головкой с роликами, роликом с секторной плашкой</p>

<p><b>Р6</b></p>	<p>Протяжки и прошивки</p>	<p>Понятие о способе протягивания и конструкции протяжки. Преимущества способа протягивания. Классификация протяжек по назначению и конструктивным признакам.</p> <p>Схемы срезания припуска при протягивании. Понятие об одинарной групповой схемах срезания припуска. Характеристики различных схем срезания припуска.</p> <p>Конструктивные и геометрические параметры протяжки. Конструкция прошивок. Конструкция шпоночных протяжек</p>
<p><b>Р7</b></p>	<p>Зуборезные инструменты</p>	<p>Зуборезные инструменты, работающие по методу копирования</p> <p>Понятие о методе копирования. Типы инструментов, работающих по методу копирования. Пальцевые зуборезные фрезы: конструкция, достоинства и недостатки, область применения. Дисковые фрезы: конструкция, понятие о комплекте фрез, достоинства и недостатки, область применения.</p> <p>Зуборезные инструменты, работающие по методу огибания (обкатки)</p> <p>Понятие о методе центроидного огибания. Зуборезные гребенки: принцип работы и область применения. Типы зуборезных гребенок. Размеры профиля гребенки. Червячные зуборезные фрезы для цилиндрических зубчатых колес: принцип работы и конструкция, движение инструмента и заготовки при нарезании. Достоинства способа зубофрезерования и его недостатки. Типы червячных фрез. Конструктивные и геометрические параметры червячных фрез. Червячные фрезы для нарезания червячных колес: принцип работы, особенности конструкции, недостатки. Резец «летучка» для нарезания червячных колес. Зуборезные долбяки: принцип работы и конструкции, движение инструмента и заготовки, при нарезании. Область применения долбяков, достоинства и недостатки. Типы зуборезных долбяков. Конструктивные и геометрические параметры долбяка.</p> <p>Инструменты для нарезания конических зубчатых колес</p> <p>Типы инструментов и способы нарезания конических зубчатых колес. Понятие о производящем плосковершинном коническом колесе. Нарезание прямозубых конических колес зубострогальными резца сущность, схема способа, конструкции резцов. Нарезание конических колес с круглыми зубьями резцовыми головкой сущность и схема способа, конструкция головки.</p>
<p><b>Р8</b></p>	<p>Инструментальное обеспечение современного производства</p>	<p>Пути повышения стойкости инструментов: термохимическая обработка цементация, цианирование, хромирование, износостойкие покрытия, доводка и алмазное выглаживание.</p>



		<p>Конструкции современных сборных твердосплавных инструментов</p> <p>Пути совершенствования конструкций инструментов. Создание новых инструментальных материалов как важнейшее условие совершенствования инструментов.</p> <p>Принципы выбора современных сборных твердосплавных инструментов</p> <p>Каталоги современных металлорежущих инструментов. Принципы выбора современных металлорежущих инструментов.</p>
<b>Р9</b>	Технологическая оснастка для токарных и шлифовальных станков	<p>Патроны: назначение, классификация. Самоцентрирующие двух- и трехлачковые патроны: назначение, классификация по характеру зажимного и типу привода. Конструкция и работа спирально-реечного, винтового, рычажного, клинового патронов. Область использования каждого типа патронов.</p> <p>Четырехлачковый несамоцентрирующий патрон: назначение, конструкция, работа. Планшайбы: назначение, конструкция, варианты установок заготовок: назначение, классификация конструкции.</p> <p>Люнеты: назначение, типы, конструкция подвижного и неподвижного люнетов.</p> <p>Поводковые устройства: назначение, конструктивная схема. Оправки: назначение, классификация, конструкции жестких и разжимных оправок (цанговой, гидропластной, клиноплунжерной, клиноролковой и мембранной).</p>
<b>Р10</b>	Технологическая оснастка для расточных и сверлильных станков	<p>Классификация оснастки для сверлильных и расточных станков. Кондукторы: назначение, классификация. Конструкция накладных скальчатых кондукторов с механизированным приводом. Поворотные столы и стойки: назначение, принцип действия. Многошпиндельные сверлильные головки: назначение, принцип действия. Назначение и принцип действия резцовых оправок и борштанг для расточных станков.</p>
<b>Р11</b>	Технологическая оснастка для фрезерных станков	<p>Классификация приспособлений для фрезерных станков. Тисы машинные: назначение, классификация. Конструкция ручных тисов с винтовым и рычажно-эксцентриковым зажимом. Конструкция механизированных тисов с рычажным зажимом. Наладки для переналаживаемых приспособлений для фрезерных работ.</p>
<b>Р12</b>	Организационные принципы работы системы технологического и инструментального обеспечения	<p>Системы оперативного обеспечения инструментами станков с ЧПУ. Требования к оперативным системам инструментального обеспечения. Двухуровневая иерархия систем инструментального обеспечения современных ГПС. Особенности замены инструментальных блоков на станках с ПУ.</p>

		<p>Организация подачи инструмента с центрального склада на станки. Кодирование инструмента. Библиотека инструментальных данных. Различные системы кодирования</p> <p>Организация замены инструмента. Принудительная и внеплановая замена инструмента. Способы замены режущего инструмента на АЛ. Оптимальные периоды замены режущего инструмента на АЛ.</p> <p>Организация контроля инструмента. Основные виды нарушений работоспособности режущего инструмента. Способы контроля инструмента.</p>
--	--	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-5 - Способность проектировать технологические процессы для автоматизированного производства деталей и узлов мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем и выбирать средства технологического оснащения.	У-2 - Обосновать выбор рационального комплекса средств технологического оснащения для автоматизированного производства деталей и узлов мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем в зависимости от типа производства

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Инструментально-технологическое обеспечение автоматизированного производства

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Современная технологическая оснастка : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/47718.html> (Электронное издание)
2. Завистовский, С. Э.; Технологическая оснастка : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463707> (Электронное издание)

3. Маслов, А. Р.; Технологическая оснастка для высокоэффективного резания : учебное пособие для спо.; Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, Саратов, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102246.html> (Электронное издание)

4. Маслов, А. Р.; Технологическая оснастка. Зажимные устройства : учебное пособие.; Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102247.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Фельдштейн, Е. Э.; Режущий инструмент. Эксплуатация : учебное пособие для студентов [вузов] по машиностроительным специальностям.; Новое знание, Минск; 2014 (5 экз.)

2. Шагун, В. И.; Металлорежущие инструменты : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Высшая школа, Москва; 2007 (11 экз.)

3. Схиртладзе, А. Г.; Технологическая оснастка машиностроительных производств : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2016 (1 экз.)

4. Житников, Ю. З.; Технологическая оснастка. Расчёт и проектирование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2016 (5 экз.)

5. Матвеев, В. Н.; Технологическая оснастка : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2013 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=6406> - Курс в СДО MOODLE "Инструментально-технологическое обеспечение автоматизированного производства"

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Инструментально-технологическое обеспечение автоматизированного производства

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Система трехмерного твердотельного моделирования Компас-3D V8. Включает Компас-График V 8 ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Система трехмерного твердотельного моделирования

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Компас-3D V8. Включает Компас-График V 8</p> <p>ADEM CAD/CAM/CAPP v.9.0</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>