

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и
металлургии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.02.Д «ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль программы «Профессиональное обучение (по элективным модулям)»

Автор(ы): канд. техн. наук, доцент, В.П. Суриков
доцент

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Екатеринбург
2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Инструментальное обеспечение производства машиностроения»: формирование у студентов содержательной основы будущей профессионально-педагогической деятельности в области изучения основ рационального выбора и эксплуатации металлорежущих инструментов для различных видов обработки металлов резанием и технологической оснастки для установки заготовок и инструмента на металлорежущих станках, а также формирование у студентов инженерно-технического мышления в области организации машиностроительного производства и выбора современных металлорежущих инструментов и оснастки для современного металлорежущего оборудования.

Задачи:

- получение знаний об особенностях преподавания учебных дисциплин и профессиональных модулей, связанных с проектированием, производством и эксплуатацией металлорежущих инструментов в образовательных организациях среднего профессионального образования и дополнительного профессионального образования;
- получение знаний о современных металлорежущих инструментах, их назначении, устройстве, характеристиках, способах конструирования и эксплуатации;
- овладение умениями и навыками расчета и конструирования специальных металлорежущих инструментов, использования измерительной аппаратурой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Инструментальное обеспечение производства машиностроения» относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Нормирование точности и технические измерения.
2. Теоретическая механика и сопротивление материалов.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Технологии производства изделий машиностроения.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКО-6 Способен модернизировать и использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, учебно-профессиональных результатов обучения и обеспечения качества образовательного процесса;
- ПКС-3 Способен к разработке и реализации технологических процессов обработки деталей машин и механизмов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. О современных металлорежущих инструментах;
32. О методологии проектирования металлорежущих инструментов;
33. О теоретических основах расчетов металлорежущих инструментов;
34. Номенклатуру и особенности использования различных металлорежущих инструментов для подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена;
35. Об обучении проектированию металлорежущих инструментов рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Уметь:

- У1. Рассчитывать конструктивные и геометрические параметры типовых металлорежущих инструментов;
- У2. Выбирать металлорежущие инструменты для обработки различных поверхностей;
- У3. Выполнять технические измерения конструктивных и геометрических параметров металлорежущих инструментов;
- У4. Конструировать специальные металлорежущие инструменты и выполнять рабочие чертежи специальных металлорежущих инструментов;
- У5. Выбирать необходимые металлорежущие инструменты для оснащения пространственной среды теоретического и практического обучения рабочих и специалистов;
- У6. Выбирать необходимые металлорежущие инструменты, информация по которым включается в содержание подготовки рабочих и специалистов.

Владеть:

- В1. Методикой проектирования специального металлорежущего инструмента;
- В2. Методикой выполнения измерений конструктивных и геометрических параметров инструментов;
- В3. Методикой прочностных расчетов металлорежущих инструментов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), семестры изучения – 5, 6, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	5, 6 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	34
Лекции	18
Практические занятия	8
Лабораторные работы	8
Самостоятельная работа студента	110
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет с оценкой	6 сем.

**Распределение трудоёмкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Введение	5, 6	13	2	-	-	11
2. Резцы общего назначения	5, 6	15	2	2	-	11
3. Фасонные резцы	5, 6	15	2	-	2	11
4. Протяжки	5, 6	15	2	2	-	11

5. Фрезы	5, 6	15	2	-	2	11
6. Инструменты для обработки отверстий	5, 6	15	2	-	2	11
7. Инструменты для нарезания резьбы	5, 6	15	-	2	2	11
8. Инструменты для нарезания зубчатых колес	5, 6	15	2	2	-	11
9. Инструментальное обеспечение современного производства	5, 6	13	2	-	-	11
10. Особенности преподавания дисциплин, связанных проектированием и производством режущих инструментов, в образовательных организациях СПО и ДПО	5, 6	13	2	-	-	11

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Введение

Значение дисциплины «Металлорежущие инструменты» в подготовке бакалавра по профилю **Металлургия и машиностроение профилизации «Технологии и оборудование машиностроения»** Цели, задачи и место дисциплины «Металлорежущие инструменты» в системе подготовки бакалавров. Понятие, назначение и общее устройство металлорежущих инструментов. Назначение и классификация металлорежущих инструментов. Требования, предъявляемые к металлорежущим инструментам: эксплуатационные, экономические, технологические.

Раздел 2. Резцы общего назначения

Краткая характеристика резцов Область применения резцов. Классификация резцов по различным конструктивным и эксплуатационным признакам. Способы завивания и дробления стружки. Геометрия резцов. 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. Сборные твердосплавные резцы. Преимущества сборных резцов по сравнению с напайными резцами. Резцы с механическим креплением неперетачиваемых режущих пластин. Примеры конструкций сборных резцов.

Раздел 3. Фасонные резцы

Краткая характеристика фасонных резцов. Краткая характеристика фасонных резцов. Область применения, достоинства, типы фасонных резцов. Конструкция призматических и круглых фасонных резцов. Геометрия режущей

части фасонных резцов, характер изменения переднего и заднего углов по длине режущей кромки. Расчет заднего угла в нормальном сечении наклонного участка режущей кромки (бокового заднего угла); пути устранения вредного влияния малых величин задних углов. Расчет фасонных резцов. Понятие об искажении профиля при обработке фасонным резцом, причины искажения профиля, Общая последовательность расчета фасонного резца.

Раздел 4. Протяжки

Краткая характеристика протягивания и протяжек. Понятие о способе протягивания и конструкции протяжки. Преимущества способа протягивания. Классификация протяжек по назначению и конструктивным признакам. Схемы срезания припуска при протягивании. Понятие об одинарной и групповой схемах срезания припуска. Характеристики различных схем срезания припуска. Конструкции протяжек. Конструктивные и геометрические параметры протяжки. Конструкция прошивок. Конструкция шпоночных протяжек.

Раздел 5. Фрезы

Краткая характеристика фрезерования и фрез. Краткая характеристика фрезерования и фрез. Фрезерование, назначение и типы фрез. Конструкции фрез. Фрезы с остrokонечными зубьями. Фрезы сборной конструкции. Преимущества сборных фрез. Способы крепления режущих элементов. Конструкции высокопроизводительных торцевых фрез. Фрезы твердосплавные, способы оснащения фрез твердым сплавом. Затылованные фрезы. 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.

Раздел 6. Инструменты для обработки отверстий

Сверла. 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. Зенкеры. Краткая характеристика зенкерования и зенкеров. Назначение и типы зенкеров. Конструкция и геометрия режущей части цилиндрического зенкера с винтовыми канавками. Развертки. 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. Инструменты для сверления глубоких отверстий. Сверла для глубокого сверления. Требования к ним. Основные типы: Однокромочные, двукромочные, кольцевые; их конструкции и характеристики.

Раздел 7. Инструменты для нарезания резьбы

Метчики. Назначение и типы метчиков. Конструкции и геометрия метчиков. Прогрессивные конструкции метчиков: бесстружечные метчики, метчики с короткими канавками, метчики с удаленной частью зубьев, метчики-протяжки. Плашки. Назначение и виды плашек. Конструктивные и геометрические параметры круглых плашек. Недостатки плашек. Резьбонарезные головки. Резьбонарезные головки. Назначение и преимущества резьбонарезных головок. Конструкция самораскрывающихся резьбонарезных головок радиальными, тангенциальными и круглыми гребенками. Геометрия режущей части головок. Резьбонакатные головки. 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.

Раздел 8. Инструменты для нарезания зубчатых колес

Зуборезные инструменты, работающие по методу копирования. 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. Зуборезные инструменты, работающие по методу огибания (обкатки). 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. Инструменты для нарезания конических зубчатых колес. Типы инструментов и способы нарезания конических зубчатых колес. Понятие о производящем плосковершинном коническом колесе. Нарезание прямозубых конических колес зубострогальными резцами сущность, схема способа, конструкции резцов. Нарезание конических колес с круглыми зубьями резцовой головкой, сущность и схема способа, конструкция головки.

Раздел 9. Инструментальное обеспечение современного производства

Пути повышения эксплуатационных свойств металлорежущих инструментов. Пути повышения стойкости инструментов: термохимическая обработка цементация, цианирование, хромирование, износостойкие покрытия, доводка и алмазное выглаживание. Конструкции современных сборных

твердосплавных инструментов. Пути совершенствования конструкций инструментов. Создание новых инструментальных материалов как важнейшее условие совершенствования инструментов. Принципы выбора современных сборных твердосплавных инструментов. Каталоги современных металлорежущих инструментов. Принципы выбора современных металлорежущих инструментов.

Раздел 10. Особенности преподавания дисциплин, связанных проектированием и производством режущих инструментов, в образовательных организациях СПО и ДПО

Предмет и область применения сведений об инструментальном обеспечении, конструктивных и геометрических параметрах режущих инструментов в преподавании учебных дисциплин в образовательных организациях СПО и ДПО при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Формирование содержания обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена классификации, конструкции, геометрии и области применения металлорежущих инструментов и оснастке.

Роль курсового проектирования в самообучении и самовоспитании рабочих и служащих в ходе обучения, формирование готовности к самовоспитанию.

Анализ профессионально-педагогических ситуаций, возникающих в ходе учебной деятельности по обоснованию выбора металлорежущих инструментов для производства изделий машиностроения. Формирование у обучаемых способности к самовоспитанию, самоорганизации и самообразованию.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

3. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную

работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Воробьева Г. А., Складнова Е. Е., Леонов А. Ф., Ерофеев В. К. Инструментальные материалы : учебное пособие. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 271 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58850>.

2. Режущий инструмент [Электронный ресурс] : учеб. / Д.В. Кожевников [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2014. — 520 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63256>. — Загл. с экрана.

3. Фельдштейн, Е.Э. Режущий инструмент. Эксплуатация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2012. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2920>. — Загл. с экрана.

4. Клименков, С.С. Обрабатывающий инструмент в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 459 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37102>. — Загл. с экрана.

5. Зубарев Ю. М. Инструменты из сверхтвердых материалов и их применение: учебное пособие / Зубарев Ю. М., Юрьев В. Г. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 168 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/106875>.

6.2 Дополнительная литература

1. Мирошин Д. Г. Технологическая оснастка и инструментальное обеспечение автоматизированного производства [Электронный ресурс] : курс лекций : [учебная презентация] / Д. Г. Мирошин ; [Рос. гос. проф.-пед. ун-т]. - Электрон. дан. (1 файл : 11615 кбайтов). - Екатеринбург : РГППУ, 2014. - [66] сл. : цв. : ил. - Систем. требования: Adobe Acrobat. - Загл. с титул. экрана. - б/ц р.

2. Мирошин Д. Г. Metallорежущие инструменты [Электронный ресурс] : [лекционный курс : учебная презентация] / [Д. Г. Мирошин] ; [Рос. гос. проф.-пед. ун-т]. - Электрон. дан. (1 файл : 3697 кбайтов). - Екатеринбург : РГППУ, 2014. - [136] сл.

3. Мокроносов, Л. Д. Проектирование металлорежущих инструментов [Текст]: учеб. пособие для вузов / Л.Д. Мокроносов, Н.В. Бородина, Д.Г. Мирошин. - Екатеринбург: Изд-во РГППУ, 2012. – 145 с.

4. Петухов, С. В. Справочник мастера машиностроительного производства : учебное пособие / С. В. Петухов. — 2-е изд. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 352 с. — ISBN 978-5-9729-0278-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86569.html>

5. Проектирование металлообрабатывающих инструментов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Схиртладзе [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64341>. — Загл. с экрана.

6. Балла, О.М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Балла. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97677>. — Загл. с экрана.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Сайт концерна Техмаш. Режим доступа: <http://tecmash.ru/>
2. Портал о металлообработке. Режим доступа: <https://wikimetall.ru/>

Программное обеспечение:

1. Программное обеспечение для организации вебинаров Mirapolis Virtual Room.
2. Система дистанционного обучения Moodle.
3. Операционная система Windows.
4. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».

3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Лаборатория резания металлов и металлорежущих станков.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием.
3. Помещения для самостоятельной работы.