

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.01.01.0 «ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ В  
МАШИНОСТРОЕНИИ»**

Направление подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль программы «Инженерная педагогика (по элективным модулям\*)»

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

Одобрена на заседании кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург  
2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Высокопроизводительное оборудование в машиностроении»: формирование у студентов содержательной основы будущей профессионально-педагогической деятельности в области современного механообрабатывающего оборудования, в том числе оборудования с числовым программным управлением, технологических возможностей современного механообрабатывающего оборудования, в области конструкции основных узлов и систем современного механообрабатывающего оборудования, а также в области автоматизации механосборочного производства.

Задачи:

- формирование знаний об особенностях проектирования учебного процесса по учебным дисциплинам и профессиональным модулям, связанным с устройством, работой и наладкой современных обрабатывающих центров с ЧПУ в образовательных организациях высшего образования, среднего профессионального образования и дополнительного профессионального образования;
- формирование знаний о современном механообрабатывающем оборудовании, его назначении, устройстве, гидравлических системах, технических характеристиках и технологических возможностях, условиях эксплуатации в гибких производственных системах;
- формирование умений и навыков анализа конструкции, наладки и настройки современного механообрабатывающего оборудования и его систем, применения теоретических знаний по изучаемой дисциплине в профессионально-педагогической деятельности магистра.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Высокопроизводительное оборудование в машиностроении» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

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

1. Цифровые технологии в профессиональной деятельности.
2. Современное инструментальное обеспечение машиностроительного производства.

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

1. Технологии автоматизированного производства.
2. Технологическое оснащение автоматизированного производства.



### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКС-1 Способен осуществлять методическую и педагогическую деятельность в организациях высшего и профессионального образования при подготовке персонала, связанной с разработкой и реализацией технологических процессов обработки деталей машин и механизмов на машиностроительных предприятиях.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Типологию, область применения и технологические возможности современного механообрабатывающего оборудования;

32. Номенклатуру и особенности использования современного механообрабатывающего оборудования в гибких производственных системах;

33. Иметь представление об основных механизмах, узлах и гидросистемах современного механообрабатывающего оборудования и принципе их работы;

34. Принципы наладки и эксплуатации современного механообрабатывающего оборудования в гибких производственных системах.

Уметь:

У1. Выбирать современное механообрабатывающее оборудование, информация по которому включается в содержание подготовки будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена;

У2. Анализировать кинематические и гидравлические схемы современного механообрабатывающего оборудования;

У3. Определять последовательность наладки, объем технического обслуживания и приемы эксплуатации современного механообрабатывающего оборудования.

Владеть:

В1. Навыками выбора современного механообрабатывающего оборудования для гибких автоматизированных систем;

В2. Методикой наладки, эксплуатации и технического обслуживания современного механообрабатывающего оборудования.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### *4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы*

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 час.), семестр изучения – 2, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.



Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	2 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180
Контактная работа, в том числе:	40
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные работы	8
Самостоятельная работа студента	140
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	2 сем.

*\*Распределение трудоемкости 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	2	13	1	2	-	10
2. Общие сведения о современных металлорежущих станках и станочных системах	2	32	2	-	-	30
3. Гибкие производственные системы	2	23	3	-	-	20
4. Типы компоновок обрабатывающих центров с ЧПУ	2	38	4	2	2	30
5. Основные узлы и системы обрабатывающих центров с ЧПУ	2	34	4	4	6	20
6. Гидравлические системы обрабатывающих центров с ЧПУ	2	40	2	8	-	30

*\*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**

Общие сведения о дисциплине. Роль дисциплины «Современное технологическое оборудование в механосборочном производстве» в подготовке магистров по направлению 44.04.04. Профессиональное обучение (по отраслям). Особенности организации учебной работы при изучении содержания дисциплины в образовательных организациях среднего и дополнительного профессионального образования. Методические аспекты преподавания содержания дисциплины в образовательных организациях среднего и дополнительного профессионального образования. Исторические аспекты развития станкостроения в России. Станкостроение на современном этапе.

#### **Раздел 2. Общие сведения о современных металлорежущих станках и станочных системах**

Современное металлообрабатывающее производство. Принципы организации современного металлообрабатывающего производства: гибкость, производительность, экономичность. Общая характеристика обрабатывающих центров, как элементов гибких производственных систем.

#### **Раздел 3. Гибкие производственные системы**

Определение ГПС как системы. Гибкий производственный модуль (ГПМ), гибкая автоматическая линия (ГАЛ), гибкий автоматический участок (ГАУ), гибкий автоматический цех и завод. Понятие о гибких производственных комплексах и гибких автоматизированных производствах. Подсистемы ГПС.

Основное технологическое оборудование ГПС. Особенности использования различных станков с ЧПУ в рамках ГПС. Обрабатывающие центры, их роль в ГПС. Робототехнические устройства в ГПС. Применение роботов для автоматизации основных и вспомогательных операций, понятие о (РТК) и (РПК). Прямое манипулирование. Особенности использования возможностей роботов различного назначения.

Организационно-экономические основы ГПС, экономическая эффективность ГПС и области их применения.

#### **Раздел 4. Типы компоновок обрабатывающих центров с ЧПУ**

Системы координат обрабатывающих центров с ЧПУ. Типы компоновок современных обрабатывающих центров с ЧПУ: горизонтальная компоновка, вертикальная компоновка, радиальная компоновка, порталная компоновка. Размещение основных узлов при различных типах компоновки обрабатывающих центров с ЧПУ: обрабатывающие центры с ЧПУ для обработки тел вращения, обрабатывающие центры с ЧПУ для обработки корпусных деталей.



## **Раздел 5. Основные узлы и системы обрабатывающих центров с ЧПУ**

Классификация станков с ЧПУ по технологическому назначению. Устройство обрабатывающего центра с ЧПУ, как системы. Общая структура системы ЧПУ. Основные узлы обрабатывающего центра с ЧПУ: главный привод (типы, устройство, варианты компоновки), привод подач (типы, устройство, способы обеспечения точности перемещений), узел смены инструмента (типы инструментальных магазинов, револьверные головки и их устройство, автооператоры смены инструмента: механические, пневмомеханические, их устройство и принцип работы).

Особенности конструкции токарных и фрезерных станков с ЧПУ, многооперационные станки с ЧПУ, гибкие производственные модули, промышленные роботы.

## **Раздел 6. Гидравлические системы обрабатывающих центров с ЧПУ**

Основы гидравлики. Гидростатика. Физические свойства рабочих жидкостей. Основные законы гидростатики.

Основные элементы гидравлических систем станков: гидроцилиндр и насос, аппаратура управления, аппаратура контроля и регулирования давления, аппаратура регулирования расхода жидкости, бак с рабочей жидкостью, фильтр. Предохранительные клапаны. Дроссели вязкостного и инерционного сопротивления, регулируемые и нерегулируемые с линейной зависимостью расхода от перепада давления и квадратичной зависимостью. Регулятор скорости. Схемы распределителей осевого и кранового типа, переключения распределителя.

Принципы расчета гидравлических систем станков. Конструкция гидроцилиндра и схема действия сил. Полезные и вредные сопротивления.

## **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. Изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

3. Организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

4. 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.

5. 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. Чепчуров М. С., Жуков Е. М. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства и программная обработка : учебное пособие. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет, 2015. - 190 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66667>.

2. Аверченков В. И., Жолобов А. А., Мрочек Ж. А., Аверченков А. В., Терехов М. В., Левкина Л. Б. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 : учебное пособие. - Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. - 216 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7009>.

3. Балла, О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99228>. — Загл. с экрана.

4. Седых Л. В. Прогрессивное технологическое оборудование: учебное пособие / Седых Л. В. — Москва : МИСИС, 2017. — 95 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/108067>.



## **6.2 Дополнительная литература**

1. Металлорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учеб. / Т.М. Авраамова [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2011. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3316>. — Загл. с экрана.

2. Металлорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учеб. / В.В. Бушуев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2011. — 586 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3317>. — Загл. с экрана.

3. Сергель, Н.Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 732 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4321>. — Загл. с экрана.

4. Оборудование машиностроительных производств : практикум. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 92 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63106>.

5. Сергеев А. И., Русяев А. С., Корнипаева А. А. Программирование оборудования с числовым программным управлением : учебное пособие. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. - 118 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61398>.

## **6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Интернет-ресурсы:

1. Портал Сварка, резка, металлообработка. Режим доступа: <https://www.autowelding.ru/>

2. Гидравлика. Режим доступа: <https://infourok.ru/kurs-lekciy-po-gidravlike-725081.html>

3. Издательский центр «Технология машиностроения». Режим доступа: [http://www.ic-tm.ru/info/tekhnologiya\\_mashinostroeniya](http://www.ic-tm.ru/info/tekhnologiya_mashinostroeniya)

4. Машиностроение и инженерное образование. Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=25790](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25790)

5. Металлорежущие станки. Режим доступа: <http://met-all.org/oborudovanie/klassifikatsiya-metallorzhushhih-stankov.html>

6. Научтехлитиздат. Издательство научно-технической литературы. Режим доступа: <http://int.tgizd.ru>

7. Портал о металлообработке. Режим доступа: <https://wikimetall.ru/>

8. Сайт «Металлообработка для машиностроителей». Режим доступа: [http://dlja-mashinostroitelja.info/2011/01/rezanie\\_metallov/](http://dlja-mashinostroitelja.info/2011/01/rezanie_metallov/)

9. Сайт «Станок-онлайн». Режим доступа: <http://stanok-online.ru/literatura/rezka-metallov/6084-rezanie-metallov.html>

10. Сайт концерна Техмаш. Режим доступа: <http://tec mash.ru/>

11. Современные металлорежущие станки. Режим доступа: [https://ekaterinburg.stanki.ru/catalog/metallorzhushchie\\_stanki/](https://ekaterinburg.stanki.ru/catalog/metallorzhushchie_stanki/)



12. Станки с ЧПУ. Режим доступа: <http://stanok.guru/oborudovanie/chpu-princip-raboty-stankov-i-rasshifrovka-ponyatiya.html>

13. Эксплуатация металлорежущего оборудования. Режим доступа: <http://www.remontservo.ru/?yclid=911319830983350646>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Офисная система Office Professional Plus.
3. Программное обеспечение для обучения ЧПУ SinuTrain.
4. САПР Компас-3D.
5. Программное обеспечение для организации вебинаров Mirapolis Virtual Room.
6. Система дистанционного обучения Moodle.

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. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Читальный зал для магистрантов и аспирантов.
4. Учебная аудитория программирования систем ЧПУ.
5. Специализированный кабинет станков с ЧПУ.
6. Помещения для самостоятельной работы.

