

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. Аврамова [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

4. Машиностроение и инженерное образование. Режим доступа: 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/

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/



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.

