

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 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

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

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.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Технологическое оснащение автоматизированного производства»: формирование у студентов знаний и умений по выбору приспособлений для конкретных условий обработки детали, а также формирование у студентов инженерно-технического мышления в области организации машиностроительного производства и оснащения современного металлорежущего оборудования.

Задачи:

- формирование знаний и умений по выбору приспособлений для конкретных условий обработки детали;
- формирование содержательной основы для преподавания дисциплин, связанных с технологиями машиностроительного производства а также для создания и актуализации образовательной среды в образовательных организациях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технологическое оснащение автоматизированного производства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

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

1. Высокопроизводительное оборудование в машиностроении.

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

1. Научно-исследовательская работа.
2. Преддипломная практика.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКО-1 Способен выполнять научно-исследовательские, проектные работы в сфере профессионального образования, дополнительного образования;
- ПКО-2 Способен осуществлять руководство научно-исследовательскими, проектными работами в сфере профессионального образования, дополнительного образования;
- 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. О методологии проектирования специальной технологической оснастки;
32. О теоретических основах силового узлов расчета станочных приспособлений;
33. О современной технологической оснастке и станочных приспособлениях;
34. Теоретические основы и методологию проектирования технологических процессов;
35. Номенклатуру и особенности использования различных видов станочных приспособлений и различных видов технологической оснастки в машиностроении;
36. Физические основы, устройство и принцип работы необходимого оборудования для выполнения размерной обработки материалов и модифицирования их свойств;
37. Классификацию приспособлений для установки заготовок на станках и различных видов технологической оснастки в машиностроении;
38. Принципы выбора технологической оснастки для металлорежущего оборудования;
39. Принципы и методы проектирования специальных приспособлений для установки заготовок на станках;
310. Типы и варианты использования САПР для создания рабочих чертежей деталей приспособлений.

Уметь:

- У1. Проводить поиск новых организационно-технологических решений;
- У2. Анализировать схемы базирования заготовок;
- У3. Выбирать станочные приспособления и технологическую оснастку для оснащения современного оборудования;
- У4. Рассчитывать зажимные механизмы и силовые приводы станочных приспособлений;
- У5. Проектировать специальные приспособления для установки заготовок на станках;
- У6. Использовать САМ-системы разработки рабочих чертежей деталей приспособлений;
- У7. Определять пути повышения производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов;
- У8. Выбирать станочные приспособления для оснащения пространственной среды теоретического и практического обучения рабочих и специалистов.



Владеть:

В1. Методами постановки и выработки алгоритма решения технологических задач;

В2. Методикой проектирования станочных и специальных приспособлений;

В3. Методикой анализа схем базирования заготовок;

В4. Методикой расчета силовых приводов приспособлений;

В5. Методикой расчета сил зажима заготовок в приспособлении.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 3, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	3 сем.
Кол-во часов	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	22
Лекции	8
Практические занятия	14
Самостоятельная работа студента	86
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	3 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	3	11	1	-	-	10



2. Базирование и установка заготовок в приспособлениях	3	14	2	2	-	10
3. Закрепление заготовок и зажимные устройства приспособлений	3	19	1	4	-	14
4. Силовой привод приспособлений	3	15	1	-	-	14
5. Устройства для направления, настройки положения режущего инструмента и прочие устройства приспособлений	3	15	1	-	-	14
6. Обзор технологической оснастки	3	17	1	4	-	12
7. Основы проектирования специальных приспособлений	3	17	1	4	-	12

**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

Технологическая оснастка и приспособления: понятия, признаки. Назначение и классификация приспособлений. Конструктивные элементы. Понятие, назначение и общее устройство технологической оснастки Способы обеспечения точности размеров в машиностроении в зависимости характера Технологическая оснастка и приспособления: понятия, признаки. Назначение и классификация приспособлений. Конструктивные элементы. Понятие, назначение и общее устройство технологической оснастки. Способы обеспечения точности размеров в машиностроении в зависимости характера организации производства. Установка заготовок в приспособления наладженных на операцию станках как способ обеспечения точности размеров серийном производстве.

Раздел 2. Базирование и установка заготовок в приспособлениях

3.1. Методика определения необходимых сил закрепления заготовок в приспособлениях

Выбор точки приложения и направления сил зажима. Общая методика определения сил зажима заготовки. Методика определения сил зажима в зависимости от расположения сил резания и зажима. Определение коэффициента надежности сил закрепления.

3.2. Зажимные устройства

Назначение зажимных механизмов, требования к ним. Типы зажимных механизмов

3.3. Клиновые зажимы

Принципиальная схема и основные геометрические) силовые параметры клиноплунжерного зажимного механизма. Силовой расчет односкосого идеального клина. Силовой расчет односкосого реального клина трением по двум поверхностям. Условия амоторможения клина. Область примеры использования



самотормозящих и несамотормозящих клиновых зажимов. Достоинства и недостатки клиновых зажимов.

3.4. Винтовые зажимы

Назначение и схемы винтовых зажимов. Геометрические и силовые параметры винтовых механизмов, их аналогия параметрами клинового. Силовой расчет винтовых механизмов. Достоинства и недостатки винтовых зажимов.

3.5. Эксцентриковые, рычажные, гидропластные зажимы

Эксцентриковые зажимы: конструкция, параметры, силовой расчет, область использования. Рычажные зажимные механизмы: принципиальные схемы, силовой расчет назначение. Гидропластные зажимные механизмы: конструктивные схемы, область применения.

Раздел 3. Закрепление заготовок и зажимные устройства приспособлений

4.1. Пневматический и гидравлический приводы

Назначение и классификация приводов приспособлений. Пневматический и гидравлический приводы: принципиальные схемы, пневмо- и гидроаппаратура, силовые пневмокамеры, силовой расчет. Сравнительная характеристика и использования пневматического и гидравлического приводов.

4.2. Пневмогидравлический привод

Пневмогидравлический привод. Конструктивная схема пневмогидропривода, его назначение, работа, силовой расчет. Преимущества привода по сравнению с пневматическим и гидравлическим приводами.

4.3. Электромагнитный и магнитный приводы

Конструкция достоинства и недостатки электромагнитного и магнитного привода. Сравнительный анализ силовых приводов.

Раздел 4. Силовой привод приспособлений

4.1. Пневматический и гидравлический приводы

Назначение и классификация приводом приспособлений. Пневматический и гидравлический приводы: принципиальные схемы, пневмо- и гидроаппаратура, силовые пневмокамеры, силовой расчет. Сравнительная характеристика и использования пневматического и гидравлического приводов.

4.2. Пневмогидравлический привод

Пневмогидравлический привод. Конструктивная схема пневмогидропривода, его назначение, работа, силовой расчет. Преимущества привода по сравнению с пневматическим и гидравлическим приводами.

4.3. Электромагнитный и магнитный приводы

Конструкция достоинства и недостатки электромагнитного и магнитного привода. Сравнительный анализ силовых приводов.

Раздел 5. Устройства для направления, настройки положения режущего инструмента и прочие устройства приспособлений



5.1. Кондукторные втулки

Назначение кондукторных втулок, классификация, конструкция, материалы.

5.2. Установы, копиры, шаблоны.

Назначение, типы, конструкции, материалы установов. Понятие, назначение, принцип действия копиров и шаблонов.

Раздел 6. Обзор технологической оснастки

6.1. Оснастка для токарных и круглошлифовальных и внутришлифовальных станков

Использование приспособлений в зависимости от схемы базирования заготовок на станках. Патроны: назначение, классификация. Самоцентрирующие двух- и трехкулачковые патроны: назначение, классификация по характеру зажимного и типу привода. Конструкция и работа спирально-реечного, винтового, рычажного, клинового патронов. Область использования каждого типа патронов. Четырехкулачковый несамоцентрирующий патрон: назначение, конструкция, работа. Планшайбы: назначение, конструкция, варианты установок заготовок: назначение, классификация конструкции. Люнеты: назначение, типы, конструкция подвижного и неподвижного люнетов. Поводковые устройства: назначение, конструктивная схема. Оправки: назначение, классификация, конструкции жестких и разжимных оправок (цанговой, гидропластной, клиноплунжерной, клинороликовой и мембранной).

6.2. Оснастка для сверлильных и расточных станков

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.

6.3. Оснастка для фрезерных станков

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.

6.4. Технологическая оснастка сборочного производства

Назначение и типы сборочных приспособлений и вспомогательных инструментов

Раздел 7. Основы проектирования специальных приспособлений

7.1. Разработка схемы базирования и закрепления заготовок в приспособлениях

Принципы базирования заготовок. Разработка схем базирования. Анализ схем базирования.

7.2. Проектирование специальных приспособлений



Исходные данные и вспомогательные материалы для проектирования (альбом типовых приспособлений, справочники, стандарты). Основные этапы проектирования

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. 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. 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.

2. Завистовский С. Э. Технологическая оснастка : учебное пособие. - Минск : Республиканский институт профессионального образования, 2015. - 144 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67751>.

3. Зубарев Ю. М. Введение в инженерную деятельность. Машиностроение: учебное пособие / Зубарев Ю. М. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 232 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/104944>.

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. Григорьев, С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник [Электронный ресурс] : справ. / С.Н. Григорьев, М.В. Кохомский, А.Р. Маслов. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2006. — 544 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/803>. — Загл. с экрана.

4. Ершова Л. И. Практикум по дисциплине "Приспособления для механосборочного производства" : учеб. пособие / Л. И. Ершова, Д. Г. Мирошин ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Машиностроит. ин-т, Кафедра технологии машиностроения и методики проф. обучения. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2012. - 66 с. - Режим доступа: <http://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/1278>.

5. 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.

6. Косов, Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/744>. — Загл. с экрана.



6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Машиностроение и инженерное образование. Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25790
2. Металлорежущие станки. Режим доступа: <http://met-all.org/oborudovanie/klassifikatsiya-metallorzhushhih-stankov.html>
3. Портал о металлообработке. Режим доступа: <https://wikimetall.ru/>
4. Сайт «Металлообработка для машиностроителей». Режим доступа: http://dlja-mashinostroitelja.info/2011/01/rezanie_metallov/
5. Портал Сварка, резка, металлообработка. Режим доступа: <https://www.autowelding.ru/>

Программное обеспечение:

1. Программное обеспечение для обучения ЧПУ SinuTrain.
2. Операционная система Windows.
3. Офисная система Office Professional Plus.
4. САПР Компас-3D.

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.

