

Учреждение образования “Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого”

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого

О.Д. Асенчик

(подпись)

28.06. 2019

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 33-50 /уч.

АВТОМАТИЗАЦИЯ КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Учебная программа учреждения высшего образования

по учебной дисциплине для специальности:

1-36 01 05

“Машины и технология обработки материалов давлением”

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-36 01 05-2013;
типовой учебной программы по учебной дисциплине для специальности
1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» рег.
№ТД- I.1486/тип от 05.12.2018;
учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный техни-
ческий университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 05 «Машины и
технология обработки материалов давлением»: рег. № I 36-1-14/уч. от
12.02.2014

СОСТАВИТЕЛЬ

И.В. Агунович, старший преподаватель кафедры «Металлургия и технологии
обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения об-
разования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.
Сухого»
(протокол № 6 от 02.05.2019);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учре-
ждения образования «Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого»
(протокол № 6 от 21.05.2019); УД 053-18/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государ-
ственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 6 от 26.06.2019).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одним из важнейших направлений развития современного промышленного производства является комплексная автоматизация производства, обеспечивающая повышение производительности труда, улучшение условий труда и создает возможности для повышения профессионального мастерства работников. Одновременно уменьшается численность обслуживаемого персонала и затраты на его содержание, до минимума сокращается доля ручного труда и влияние вредных и опасных производственных факторов, снижается психологическая нагрузка, а человек производит только перенастройку автоматических систем на новые режимы и ремонтно-наладочные работы.

В результате применения автоматизации снижается себестоимость изделий, увеличивается объем выпуска продукции и повышается ее качество, уменьшается брак, сокращаются расходы на сырье, материалы и топливо, снижается потребление тепловой и электрической энергии.

Использование средств автоматизации увеличивает надежность оборудования и повышает безопасность труда. Появляется возможность применения высокоэффективных технологических процессов и устройств, что полностью исключает участие человека.

В тоже время внедрение средств автоматизации требует значительных материальных затрат и высококвалифицированного обслуживающего персонала, поэтому автоматизация экономически выгодна только при условии ее тщательного экономического обоснования, опирающегося на объем выпуска продукции, численность работающих и их квалификацию, используемые производственные площади и т.д.

Разрабатывая технологические процессы, проектируя современное оборудование, организуя автоматизированное производство, инженер должен хорошо знать курс “Автоматизация кузнечно-штамповочного производства”.

Учебная программа по дисциплине “Автоматизация кузнечно-штамповочного производства” подготовлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта ОСВО 1-36 01 05-2013; типовой учебной программы по учебной дисциплине для специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» рег.№ТД- I.1486/тип от 05.12.2018; учебного плана учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого” специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением”: рег. № I 36-1-14/уч. от 12.02.2014

Курс закладывает основу профессиональной подготовки инженеров в области автоматизации кузнечно-штамповочного производства, которая углубляется конкретной специализацией в последующей практической деятельности.

Основные задачи учебной дисциплины, необходимые для достижения цели:

- усвоение особенностей разработки технологических процессов автоматизированного производства;
- изучение элементов автоматических производственных систем;

- усвоение принципов и методов автоматизации производственных процессов;
- изучение конструкций и принципов работы средств механизации, автоматизации и роботизации кузнечно-штамповочного производства.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин, как физика, математика, инженерная графика, теория механизмов, машин и манипуляторов, детали машин, гидравлика и гидропривод, электротехника и электрические машины, электроника и микропроцессорная техника, технологияковки и горячей штамповки, технология листовой штамповки, нагрев и нагревательные устройства, теория, расчеты и конструкции кузнечно-штамповочного оборудования.

В результате изучения учебной дисциплины «Автоматизация кузнечно-штамповочного производства» студент должен:

знать:

- принципы и методы автоматизации производственных процессов;
- конструкции и принцип действия типовых захватных органов; электро-, пневмо- и гидроприводов; преобразующих механизмов; правильно-разматывающих, подающих, накопительных, загрузочных, ориентирующих, удаляющих и транспортирующих устройств; управляющих, контролирующих, информационных и блокирующих устройств; манипуляторов и промышленных роботов;

– особенности разработки технологических процессов автоматизированного производства;

– принципы построения автоматических линий, комплексов и гибких производственных систем;

уметь:

– анализировать варианты автоматизации технологических процессов с целью выбора наиболее оптимальных по критериям качества, надежности, технико-экономическим показателям;

– выбирать оптимальную степень автоматизации проектируемого оборудования;

– разрабатывать принципиальную схему автомата, структурную и компоновочную схему автоматизированной линии или комплекса;

– выбирать тип системы управления, составлять техническое задание на ее разработку;

– разрабатывать конструкции средств автоматизации;

– строить цикловую диаграмму работы автоматизированного комплекса и рассчитывать его производительность;

владеть:

- методиками расчета и навыками проектирования типовых конструкций средств автоматизации кузнечно-штамповочного производства;

- методиками расчета цикловой и годовой производительности автомата и автоматической линии (комплекса);

- навыками проектирования автоматизированных технологических процессов как основы для проектирования машин-автоматов и автоматических линий с учетом специфических требований к изделиям, стабильности технологических параметров, дифференциации и концентрации операций;

приобрести навыки:

- расчета и проектирования типовых конструкций средств автоматизации, их приводов;
- выполнения наладочных работ средств автоматизации.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в коллективе.

СЛК-7. Самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

ПК-2. Создавать условия для соответствия режимов работы агрегатов (поточных линий, технологических участков) действующим правилам и нормам, используя результаты (данные) технологического процесса производства.

ПК-3. Выявлять причины неоптимальности технологического процесса производства и разрабатывать пути их устранения на основе анализа показателей работы объектов производства и технического состояния оборудования.

ПК-4. Принимать участие в развитии комплекса автоматизированных систем технологической подготовки производства для обеспечения своевременности, качества и надежности снабжения производства технологической оснасткой.

ПК-5. Разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов.

ПК-6. Проводить технические разработки и на их основе принимать на современном уровне инженерные решения по уменьшению материало- и энергоемкости производства.

ПК-8. Подбирать необходимое технологическое оборудование для серийного и крупносерийного производства изделий.

ПК-9. Определять причины и намечать пути предотвращения брака заготовок и деталей (поковок, штамповок и пр.).

ПК-10. Выполнять технико-экономическое обоснование вариантов организации производства или реконструкции объекта производственной системы.

ПК-11. Разрабатывать проект механизации (автоматизации) как ведущего штамповочного оборудования, так и всего штамповочного агрегата (технологической линии).

ПК-12. Разрабатывать техническую документацию на проектируемый (модернизируемый) объект производства.

ПК-13. Осуществлять авторский надзор за изготовлением, монтажом (модернизацией) объекта в пределах соответствующей комплектации.

ПК-14. Профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы.

ПК-15. На основе технической документации производить монтаж и наладку технологического оборудования и штамповой оснастки.

– ПК-16. Производить своевременно ремонт и техническое обслуживание технологического оборудования и штамповой оснастки.

– ПК-17. Осуществлять оперативный контроль за функционированием технологических систем (агрегатов, линий, участков) и их элементов и режимами их работы.

– ПК-18. Обеспечивать необходимые технологии проведения ремонтов и проверять состояние элементов технологических систем после их ремонта, вести необходимую технологическую документацию по ремонту.

– ПК-19. Контролировать строгое соблюдение технологии.

– ПК-20. Контролировать соблюдение норм охраны труда, техники безопасности при работах на технологическом оборудовании, противопожарной безопасности.

– ПК-21. Выявлять причины выхода из строя элементов технологических систем, поломки технологического оснащения, вести их учет, разрабатывать предложения по их осуществлению.

– ПК-22. Обеспечивать обучение персонала работе на технологическом оборудовании с соответствующим специальным оснащением, правилам безопасности и осуществлять своевременную проверку знаний.

– ПК-23. На научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.

Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом учреждения высшего образования по специальности

Форма получения высшего образования: дневная.

В соответствии с учебным планом по специальности 1-36 01 05 первой ступени высшего образования на изучение дисциплины предусмотрено всего 324 часа. Выполнение курсовой работы - в 9 семестре, на курсовую работу выделено всего 40 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины - 8 зачетных единиц, курсовой работы - 1 зачетная единица.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Виды занятий	Специальность
	Дневная форма
	1-36 01 05
Курс	4, 5
Семестр	7,8,9
Лекции (часов)	100
Практические занятия (часов)	16
Лабораторные занятия (часов)	32
Всего аудиторных (часов)	148

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен	7,8 семестр
Зачет	нет
Тестирование	нет
Курсовая работа	9 семестр

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1 Общие сведения об автоматизации производства. Элементы и системы автоматики

Тема 1.1 Общие сведения об автоматизации производства

Введение. Основные разделы курса. Социальные аспекты и экономическая эффективность применения автоматизации. Понятие о производственном процессе. Основные этапы производственного процесса. Основные задачи, решаемые автоматизацией в штамповочном производстве. Особенности автоматизации кузнечно-штамповочного производства. Ограничения применения автоматизации. Уровень и формы автоматизации современного машиностроительного производства. Основные показатели уровня автоматизации. Элементы автоматизации производства.

Тема 1.2 Основные определения автоматизации производства

Автоматика. Автоматическая система. Понятие механизации и автоматизации. Средства (устройства) автоматизации. Объекты автоматизации. Системы автоматики. Автоматы, полуавтоматы, автоматические комплексы, автоматические линии, ГПС.

Тема 1.3 Элементы автоматики

Элементы автоматики. Схемы соединения элементов автоматики. Классификация элементов автоматики по назначению. Статические и динамические характеристики.

Тема 1.4 Системы автоматики

Основные системы автоматики. Классификация систем автоматики по принципу действия: рефлексные и безрефлексные системы. Классификация систем автоматики по назначению: системы автоматического управления, контроля и регулирования. Классификация автоматических систем по характеру управляющего воздействия. Следящие системы автоматического управления: копировальные системы, системы управления от кулачков. Системы автоматической стабилизации. Программные и адаптивные системы. Системы с числовым программным управлением.

Раздел 2 Основные элементы автоматики

Тема 2.1 Первичные элементы автоматики. Датчики

Датчики и чувствительные элементы. Классификация датчиков. Основные показатели датчиков.

Принципы действия и области применения различных типов датчиков (потенциометрических, тензометрических, пьезоэлектрических, фотоэлектрических, индуктивных и др.).

Тема 2.2 Промежуточные элементы автоматики

Усилители. Классификация и назначение усилителей. Основные показатели усилителей. Электронные усилители. Магнитные усилители. Гидравлический усилитель и пневмоусилитель.

Реле. Классификация и назначение. Электромагнитное реле. Герконовое реле. Фотореле. Тиристорное реле. Тепловое реле. Реле времени.

Преобразующие механизмы. Механизмы преобразования постоянного движения. Механизмы периодического движения. Муфты обгона. Механизм

мальтийского креста. Получервячный механизм. Храповой механизм. Клиновые механизмы. Байонетный механизм.

Привод средств автоматизации. Привод от оборудования. Индивидуальный привод. Электрический привод. Гидравлический привод. Пневматический привод. Шаговый привод. Следящий привод.

Тема 2.3 Конечные элементы автоматики

Исполнительные механизмы. Классификация и назначение исполнительных механизмов. Электродвигательные, электромагнитные, шаговые исполнительные механизмы. Исполнительные гидравлические и пневматические механизмы.

Раздел 3 Автоматизация контроля производства

Тема 3.1 Измерения. Методы измерений. Классы точности приборов. Погрешности

Тема 3.2 Устройства неразрушающего контроля

Рентгеновский метод контроля толщины заготовки. Радиоизотопный способ контроля толщины прокатываемой ленты. Лазерное сканирование диаметра проволоки. Ультразвуковые методы контроля. Теневой и эхо-метод. Магнитные методы контроля. Вихретоковые методы контроля.

Тема 3.3 Контрольно-блокирующие устройства (КБУ)

Классификация и назначение КБУ. Контрольно-блокирующие устройства (КБУ) толщины заготовки. КБУ наличия и правильного положения заготовки в штампе. КБУ контроля исправности инструмента. КБУ пробитого отверстия. КБУ удаления деталей из штампа.

Устройства счета продукции.

Раздел 4 Автоматизация холодной штамповки

Тема 4.1 Автоматизации штамповки непрерывного и условно-непрерывного материала

Ориентирующе-питающие устройства. Разматывающе-правильные устройства. Принцип правки материала. Наматывающие устройства. Ножницы для резки отходов. Полосо- и листоукладчики. Автоматизированные стеллажи.

Устройства для подачи непрерывного материала. Валковые подачи. Роликовые подачи. Клещевые подачи. Клино-роликовые подачи. Ножевые подачи. Крючковые подачи.

Тема 4.2 Автоматизация штамповки штучных заготовок

Автоматические бункерно-загрузочно-ориентирующие устройства. (АБЗОУ). Устройства и классификация АБЗОУ. Крючковые, дисковые, карманчиковые АБЗОУ. Вибробункеры, назначение, устройство и расчет. Бункер ножевого типа. Магазинные загрузочные устройства. Накопители и механизмы поштучной выдачи заготовок.

Подающие устройства для штучных заготовок. Шибберные питатели. Револьверные подачи. Грейферные питатели.

Устройства и системы стапелирования штучных заготовок.

Тема 4.3 Удаляющие и транспортирующие устройства

Удаляющие устройства. Сбрасыватели. Пневмосдвув, механические и пневматические сбрасыватели. Выносящие устройства. Лотковое выносящее устройство.

Транспортирующие устройства. Конвейеры.

Тема 4.4 Автоматические комплексы и линии

Состав автоматического комплекса для штамповки ленты. Классификация автоматических линий. Принципы построения автоматических линий и комплексов. Роторные и роторно – конвейерные линии.

Раздел 5 Автоматизация горячей штамповки

Тема 5.1 Механизация и автоматизация вспомогательных операций горячей штамповки

Подающие и передающие устройства горячей штамповки. Автоматизация операций резки. Автоматизация нагрева заготовок. Автоматическое регулирование давления газа в печи и температуры нагрева. Механизация и автоматизация загрузки-выгрузки заготовок из печи. Автоматизация обрезки облоя.

Тема 5.2 Механизация и автоматизация основных операций горячей штамповки

Особенности автоматизации горячей штамповки. Автоматизация штамповки на молоте и КГШП. Автоматизация вальцовки. Автоматизация штамповки на ГКМ. Автоматическая штамповка на горячештамповочных автоматах. Механизация и автоматизацияковки. Состав автоматического ковочного комплекса. Ковочные манипуляторы: типы и основные параметры.

Тема 5.3 Техника безопасности в автоматизированном производстве.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

(для специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” дневная форма обучения)

Цель курсовой работы.

Курсовая работа предназначена для приобретения студентами навыков самостоятельной работы, формирования способности самостоятельно и творчески решать научные, инженерно-технические, производственные вопросы.

Курсовая работа включает 2 листа формата А1 и А2 графической части и расчетно – пояснительную записку на 15 – 20 страницах.

Графическая часть включает:

1-ый лист – общий вид или кинематическая схема средства автоматизации (в соответствии с заданием) (ф.А1).

2-ой лист – цикловая диаграмма работы средства автоматизации (ф.А2).

Расчетно-пояснительная записка содержит: задание на курсовую работу; введение; назначение, область применения и техническая характеристика средства автоматизации; описание общего вида и кинематической схемы; расчет и описание цикловой диаграммы; заключение; список использованной литературы.

Количество часов на выполнение курсовой работы в соответствии с учебным планом университета по специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” составляет 40 часов. Трудоемкость курсовой работы составляет 1 зачетную единицу.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования) специальности 1-36 01 05

Номер раздела, те	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские	Лабораторные занятия	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 семестр								
1	Общие сведения об автоматизации производства. Элементы и системы автоматики							
1.1	Общие сведения об автоматизации производства	4						Э
1.2	Основные определения автоматизации производства	2						Э
1.3	Элементы автоматики	2			2			Э, О, ЗЛР
1.4	Системы автоматики	4						Э
2	Основные элементы автоматики							
2.1	Первичные элементы автоматики. Датчики							
2.1.1	Классификация и основные показатели датчиков. Путьевые переключатели	2			4			Э, О, ЗЛР
2.1.2	Датчики положений	2			2			Э, О, ЗЛР
2.1.3	Датчики силы, давления и температуры	6			4			Э, О, ЗЛР
2.1.4	Тахометры. Расходомеры.	4						Э
2.2	Промежуточные элементы автоматики							
2.2.1	Усилители	2			4			Э, О, ЗЛР
2.2.2	Реле	2						Э
2.2.3	Механизмы преобразования движения	2						Э
2.2.4	Привод средств автоматизации	4						Э
2.3	Конечные элементы автоматики							
2.3.1	Исполнительные механизмы	6						Э
2.3.2	Состав средств автоматизации, виды заготовок	2						Э
2.3.3	Органы захвата	4						Э
		48			16			
8 семестр								
3	Автоматизация контроля производства							
3.1	Измерения. Методы измерений. Классы точности приборов. Погрешности	1						Э
3.2	Устройства неразрушающего контроля	4						Э
3.3	Контрольно-блокирующие устройства (КБУ)	4						Э
4	Автоматизация холодной штамповки							
4.1	Автоматизации штамповки непрерывного и условно-непрерывного материала							
4.1.1	Правильно-разматывающие устройства.	2	2		2			Э, О,

	Принцип правки. Наматывающие устройства						ЗЛР, ЗПР
4.1.2	Полосо-и листоукладчики. Автоматизированные стеллажи	2					Э
4.1.3	Валковые подачи, роликовые подачи. Клещевые подачи	4	2		6		Э, О, ЗЛР, ЗПР
4.1.4	Клино-роликовые подачи. Ножевые подачи. крючковые подачи.	3	2		2		Э, О, ЗЛР, ЗПР
4.1.5	Ножницы	2					Э
4.2	Автоматизация штамповки штучных заготовок						
4.2.1	Автоматические бункерно-загрузочно-ориентирующие устройства.	2	2		2		Э, О, ЗЛР, ЗПР
4.2.2	Магазинные загрузочные устройства	2					
4.2.3	Подающие устройства для штучных заготовок	6	1		2		Э, О, ЗЛР
4.3	Удаляющие и транспортирующие устройства	4			3		Э, О, ЗЛР
4.4	Автоматические комплексы и линии	4	8				Э, ЗПР
5	Автоматизация горячей штамповки						
5.1	Механизация и автоматизация вспомогательных операций горячей штамповки	5					Э
5.2	Механизация и автоматизация основных операций горячей штамповки	5					Э
5.3	Особенности разработки технологических процессов в условиях автоматизированного производства.	1					Э
5.4	Техника безопасности в автоматизированном производстве.	1					Э
		52	17		17		

Принятые обозначения: О - отчет, ЗЛР – защита лабораторных работ, ЗПР – защита практических работ, Э – экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Автоматизация, робототехника и гибкие производственные системы кузнечно-штамповочного производства : учебник для вузов / К. И. Васильев [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 483 с. УДК 621.735.06-52(075.8) ББК 34
2. Максименко , А. Е. Автоматизация кузнечно-штамповочного производства / А. Е. Максименко, Н. Е. Проскуряков ; под ред. В. А. Демина. - Изд. 2-е. - Москва : МГИУ, 2007. - 191 с УДК 621.735-52(075.8) ББК 31
3. Кукуй, К. Д. Автоматизация литейного производства : учебное пособие для вузов / Д. М. Кукуй, В. Ф. Одинокко. - Минск : Новое знание, 2008. - 240 с. - (Техническое образование) УДК 621.74-52(075.8) ББК 34
4. Бакунина, Т.А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении : учебное пособие : [16+] / Т.А. Бакунина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 193 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564218> (дата обращения: 11.12.2019). – Библиогр.: с. 190. – ISBN 978-5-9729-0373-3.
5. Молдабаева, М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие : [16+] / М.Н. Молдабаева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 225 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564225> (дата обращения: 11.12.2019). – Библиогр.: с. 220. – ISBN 978-5-9729-0330-6.

Дополнительная литература

1. Автоматизация загрузки прессов штучными заготовками : расчет и проектирование / под ред. В. Ф. Прейса. - Москва : Машиностроение, 1975. - 280 с УДК 621.979:62-52 ББК 34
2. Семендий , В. И. Прогрессивные технологии. Оборудование и автоматизация кузнечно-штамповочного производства КамАЗа / В. И. Семендий, И. Л. Акаро, Н. Н. Волосов. - Москва : Машиностроение, 1989. - 302 с УДК 621.735.06-52 ББК 31
3. Семенов Е. И. Робототехнологические комплексы для листовой штамповки мелких деталей. - Москва : Машиностроение, 1989. - 287 с. УДК 621.865.8:621.983
4. Гибкие технологические системы холодной штамповки / С. П. Митрофанов [и др.] ; под. общ. ред. С. П. Митрофанова. - Ленинград : Машиностроение, 1987. - 286 с. УДК 621.983:658.52.011.56 ББК 34
5. Автоматизация кузнечно-прессового оборудования: Вып. 23 / под ред. Н. Т. Деордиева. - Москва : Машиностроение, 1971. - 126 с. - (ЭНИКМАШ) УДК 621.979 ББК 34
6. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / В.В. Тугов, А.И. Сергеев, Д.А. Проскурин, А.Л. Коннов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Универ-

ситет, Кафедра управления и информатики в технических системах, Кафедра систем автоматизации производства. – Оренбург : ОГУ, 2016. – Ч. 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления. – 110 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469723> (дата обращения: 11.12.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1594-0. – Текст : электронный.

Учебно-методические материалы

1. Автоматизация процессов обработки материалов : практическое пособие по одноименному курсу для студентов заочного отделения спец. 1-36 01 05 "Машины и технология обработки материалов давлением" / Н. И. Стрикель ; кафедра "Обработка материалов давлением". - Гомель : ГГТУ, 2004. - 46 с. УДК 621.73.06(075.8)

Электронные учебно-методические комплексы

1. Агунович, И. В. Автоматизация процессов обработки : электронный учебно-методический комплекс дисциплины / И. В. Агунович, С. Б. Сарело. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. - 1 папка + 1 электрон. опт. диск УДК 621.73 ББК 34 - URL: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2091>

Технические нормативные правовые акты

1. ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений: ГОСТ 2.307-2011. – Введ. 01.01.2012 (взамен ГОСТ 2.307-68). – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 38 с.

2. ЕСКД. Основные требования к чертежам: ГОСТ 2.109-73. – Введ. 01.07.1974 (взамен ГОСТ 2.109-68, текст по состоянию на 01.07.2010). – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1974. – 39 с.

3. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам: ГОСТ 2.105-95.

Характеристика (описание) инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод);
- элементы интерактивного обучения;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при управляемой самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии, реализуемые на лабораторных занятиях.

При преподавании дисциплины в современных условиях является необходимым применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Занятия рекомендуется проводить с использованием компьютерных презентаций, видеофильмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

Методические рекомендации по управляемой самостоятельной работе студентов

При изучении дисциплины должна использоваться такая форма управляемой самостоятельной работы, как выполнение индивидуальных заданий в аудитории на лабораторных и практических занятиях под контролем преподавателя.

С целью развития у обучающихся навыков работы с учебной и научной литературой, исследовательской работы часть разделов дисциплины они могут изучать самостоятельно по литературе, указанной в программе. Вопросы для самостоятельного изучения включаются в перечень вопросов к экзамену.

Для организации управляемой самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность управляемой самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего (рубежного) контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям).

Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Контроль знаний студентов осуществляется путем устного опроса при выполнении лабораторных работ и при приеме отчетов по лабораторным работам; устного опроса, коллоквиумов, контрольных работ, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям) в ходе текущего (рубежного) контроля знаний; письменного и устного опроса на экзамене.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена по учебной дисциплине при условии выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении текущей аттестации обучающимся запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Примерный перечень лабораторных занятий

Определение основных характеристик и погрешностей датчиков

Изучение устройства и принципов работы тензометрических датчиков

Изучение устройства и принципов действия контактных и бесконтактных путей переключателей

Изучение скорости движения и автоматический счет деталей с помощью фотоэлектрических датчиков и счетчика-секундомера

Устройство и эксплуатация тензометрического усилителя

Определение силовых параметров неприводного правильно-разматывающего устройства

Изучение устройства и работы роликовой подачи

Определение точности валковой подачи и построение цикловой диаграммы работы кривошипного пресса с валковой подачей в совмещенном цикле

Определение производительности вибрационного бункерно-загрузочного устройства

Настройка клещевой подачи и определение точности ее по шагу

Изучение устройства и работы шиберных подач

Изучение конструкции, принципа действия пневматического удаляющего устройства

Изучение устройства и принципа работы валковой подачи и ножниц для резки отходов пресса-автомата для точной вырубки

Примерный перечень практических занятий

Разработка принципиальной, структурной и компоновочной схемы автоматизированной линии и комплекса

Расчет цикловой и годовой производительности автомата и автоматической линии (комплекса)

Ориентирующе-питающие устройства непрерывного материала. Разматывающе-правильные устройства (ПУ). Принцип работы и устройство. Построение цикловой диаграммы работы ПУ.

Наматывающие устройства (НУ). Принцип работы и устройство. Построение цикловой диаграммы работы НУ.

Устройства для подачи непрерывного материала. Валковые (ВП) и роликовые (РП) подачи, принцип работы и устройство. Построение цикловой диаграммы работы ВП.

Ролико-клиновые подачи (РКП). Построение цикловой диаграммы работы РКП.

Клещевые подачи (КП), принцип работы и устройство. Построение цикловой диаграммы работы КП.

Ножницы для резки отходов (НП), принцип работы и устройство. Построение цикловой диаграммы работы НП.

Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов:

1. Социальные аспекты и экономическая эффективность применения автоматизации.

2. Основные задачи, решаемые автоматизацией и роботизацией в штамповочном производстве.
3. Особенности автоматизации и роботизации кузнечно-штамповочного производства. Ограничения применения.
4. Уровни и формы автоматизации современного машиностроительного производства. ГПС.
5. Основные определения автоматизации производства. Понятие механизации и автоматизации. Средства автоматизации. Объекты автоматизации. Системы автоматики. Автоматические устройства. Статические и динамические характеристики.
6. Элементы автоматики. Схемы соединения элементов автоматики. Классификация элементов автоматики по назначению.
7. Классификация систем автоматики по принципу действия. Рефлексные и безрефлексные системы.
8. Классификация систем автоматики по назначению. Системы управления, контроля, регулирования.
9. Классификация автоматических систем по характеру управляющего воздействия. Следящие системы автоматического управления: копировальные системы.
10. Классификация автоматических систем по характеру управляющего воздействия. Следящие системы автоматического управления: системы управления от кулачков.
11. Числовое программное управление.
12. Первичные элементы автоматики. Датчики. Классификация датчиков.
13. Первичные элементы автоматики. Датчики. Основные показатели датчиков.
14. Контактные электрические выключатели, герконы.
15. Путевые пневматические выключатели.
16. Бесконтактные концевые электрические выключатели.
17. Трансформаторные и индуктивные датчики.
18. Емкостные датчики. Радиоизотопные датчики.
19. Сельсин-датчик.
20. Фотоэлектрические датчики.
21. Промежуточные элементы автоматики. Усилители. Виды и основные показатели усилителей.
22. Электронные усилители.
23. Магнитные усилители.
24. Гидравлический усилитель и пневмоусилитель.
25. Реле. Классификация и назначение. Герконовое реле.
26. Электромагнитное реле.
27. Фотореле. Тиристорное реле.
28. Реле. Классификация и назначение. Тепловое реле.
29. Конечные элементы автоматики. Исполнительные механизмы. Электрический исполнительный механизм.
30. Исполнительные механизмы. Шаговый электрический исполнительный механизм.
31. Электромагнитные исполнительные механизмы.

32. Гидравлический и пневматический исполнительный механизм.
33. Привод. Привод от оборудования. Индивидуальный электрический привод.
34. Привод. Привод от оборудования. Пневматический и гидравлический привод.
35. Контроль скорости и положения деталей механизмов и машин. Дискретные пропорциональные датчики.
36. Тахометры.
37. Автоматизация контроля производства. Измерения. Методы измерений. Классы точности приборов. Погрешности.
38. Измерение температуры: термометры расширения (жидкостные, дилатометрические, биметаллические), газовые и жидкостные манометрические термометры.
39. Измерение температуры. Электрические термометры: электроконтактные термометры, термометры сопротивления (проволочные и полупроводниковые), термопары.
40. Пирометры. Фотоэлектрический пирометр.
41. Пирометры. Радиационный пирометр. Цветовой пирометр
42. Измерение деформаций, усилий, напряжений. Тензорезисторы.
43. Измерение силы, массы и давления. Силоизмерительные устройства.
44. Приборы для измерения давления. Манометры.
45. Радиоизотопный способ контроля толщины прокатываемой ленты.
46. Ультразвуковые методы контроля. Теневой и эхо-метод.
47. Магнитные методы контроля.
48. Автоматизация холодной штамповки. Состав автоматизированного комплекса. Виды заготовок.
49. Контрольно-блокирующие устройства (КБУ) толщины заготовки.
50. КБУ наличия и правильного положения заготовки в штампе.
51. КБУ контроля исправности инструмента. КБУ пробитого отверстия.
52. КБУ удаления деталей из штампа. Устройства счета продукции.
53. Механизмы периодического движения. Храповый механизм.
54. Фрикционная муфта обгона.
55. Механизмы мальтийского креста и получервячный механизм.
56. Механизмы преобразования постоянного движения.
57. Устройства неразрушающего контроля. Радиоизотопный способ контроля толщины прокатываемой ленты.
58. Ультразвуковые методы контроля. Теневой и эхо-метод.
59. Магнитные методы контроля.
60. Автоматизация холодной штамповки. Состав автоматизированного комплекса. Виды заготовок.
61. Автоматические комплексы для штамповки ленты, проволоки.
62. Разматывающе-правильные устройства. Принцип правки.
63. Валковая и роликовая подачи.
64. Клещевые подачи.
65. Ножевые подачи.
66. Крючковые подачи.
67. Клино-роликовые подачи.

68. Автоматические комплексы штамповки полосы и листа. Полосоподаватели и листоукладчики.
69. Автоматические стеллажи и подачи пруткового материала.
70. Автоматические комплексы штамповки штучных заготовок.
71. Автоматические бункерно-загрузочно-ориентирующие устройства. (АБЗОУ). Устройства и классификация АБЗОУ.
72. Крючковые и дисковые АБЗОУ.
73. Вибробункеры. Назначение, устройство и расчет.
74. Магазинные загрузочные устройства.
75. Расчет лотков-магазинов. Замедлители.
76. Механизмы поштучной выдачи заготовок.
77. Питатели шиберные и револьверные.
78. Грейферные подачи.
79. Вакуумный захват. Электромагнитный захват. Механический захват.
80. Удаляющие устройства. Пневмосдув. Сбрасыватели.
81. Выносящие устройства.
82. Кассетирующие и стапелирующие устройства.
83. Транспортирующие устройства.
84. Автоматизация резки прутков на мерные заготовки.
85. Подающие и передающие устройства горячей штамповки.
86. Автоматизация нагрева заготовок.
87. Автоматизация штамповки на молоте.
88. Автоматизация штамповки на КГШП.
89. Автоматизация вальцовки.
90. Автоматизация штамповки на ГКМ.
91. Автоматическая штамповка на горячештамповочных автоматах.
92. Состав автоматического ковочного комплекса.
93. Механизация и автоматизацияковки.
94. Ковочные манипуляторы: типы и основные параметры
95. Классификация автоматических линий КШП.
96. Роторные и роторно-конвейерные линии.
97. Особенности разработки ТП в условиях автоматизированного производства.
98. Техника безопасности при автоматизированном производстве.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Кузнечно-штамповочное оборудование	МиТОМ	Нет Ю.Л. Бобарикин	