

Автоматизация производственных процессов в машиностроении

Аннотация

Цели освоения дисциплины. Формирование у студента компетенций в области автоматизации производственных процессов в машиностроении. Студенты должны получить представление о содержании и задачах автоматизации технологических процессов в машиностроении, о процессе и этапах создания качественных и эффективных автоматизированных систем и оборудования, должны быть усвоены основные теоретические положения о связях и закономерностях в автоматизированных системах, приобрести навыки их проектирования. Студенты должны познакомиться с основными методами разработки, расчёта и анализа автоматизированного оборудования для машиностроительного производства.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные понятия и определения.

Цель и основные задачи курса. Термины и определения Этапы развития автоматизации производственных процессов в машиностроении. Роль русских ученых в развитии автоматизации производства.

Проблемы и тенденции развития автоматизации производственных процессов в машиностроении. Основные понятия и определения. Задачи, решаемые в элементарном производственном процессе средствами автоматизации, автоматизации и технической кибернетики.

Единичная и комплексная автоматизация. Гибкое автоматизированное производство.

Организационно-технические предпосылки автоматизации.

Частные и комплексные задачи автоматизации. Методы и средства автоматизации производственных процессов в условиях различных типов производства. Уровни и степени автоматизации.

Основы теории производительности машин.

Показатели и критерии эффективности автоматизации.

Производительность труда в автоматизированном производстве.

Основные положения теории производительности.

Методы расчета и оценки производительности автоматических машин и их систем.

Баланс производительности автоматизированного технологического оборудования.

Пути повышения производительности.

Экономическая эффективность и прогрессивность новой техники. Определение экономически обоснованного уровня автоматизации производства.

Технологичность конструкции изделия для условий автоматизированного производства.

Виды оценки технологичности.

Общие требования к изделиям, подлежащим автоматическому производству в условиях различных типов производств.

Количественная оценка степени подготовленности изделия к автоматическому производству.

Особенности технологического процесса автоматизированного производства.

Расчет и проектирование автоматических и автоматизированных систем.

Этапы и методологические особенности проектирования автоматизированного технологического процесса (АТП). Особенности построения АТП в условиях различных типов производств. Синхронизация операций и методы её осуществления. Оптимизация АТП. Компоновки операций и технологического оборудования при автоматизации технологических процессов.

Последовательное, параллельное и смешанное агрегатирование.

Системный подход при поиске оптимальных решений структурных и компоновочных задач. Модельно-агрегатный принцип построения автоматических станочных систем.

Особенности инструмента и приспособлений в автоматизированном производстве.

Методы регулирования и крепления инструментов, их бесподналадочная замена.

Проблемы дробления и удаления стружки из рабочей зоны технологического оборудования.

Автоматизация загрузки оборудования и автоматизация обработки изделий.

Пространственное ориентирование изделий машиностроения. Задачи и проблемы автоматического ориентирования изделий. Первичное и вторичное ориентирование. Числовые методы управления ориентированием. Методы и средства ориентирования изделий. Загрузочные устройства. Виды и классификация загрузочных устройств. Магазинные загрузочные устройства, их разновидности и область применения. Функциональные механизмы поштучной выдачи изделий. Надежность и производительность магазинных загрузочных устройств. Бункерные загрузочные устройства, их типы и область применения. Расчет производительности. Автооператоры и промышленные роботы.

Основы управления автоматическими и автоматизированными системами. Технологические основы оптимального управления режимами обработки. Особенности режимов резания в условиях автоматизированного производства. Автоматическое управление процессом резания. Стратегия и алгоритмы оптимального управления режимами обработки. Адаптивное управление процессом. Обеспечение качества в автоматизированном производстве. Основные виды возмущений, оказывающих влияние на качество обработки. Баланс точности автоматизированного технологического процесса. Методы обеспечения заданной точности обработки. Определение наладочного рабочего размера. Автоматическое регулирование параметров. Автоподналадчики. Оптимальное управление точностью обработки.

Автоматизация контроля, сортировки и сборки изделий.

Цель и назначение автоматизации контроля изделий в машиностроении. Классификация устройств автоматического контроля. Достоинства и недостатки различных способов и методов измерения. Автоматический контроль деталей перед обработкой. Защитно-блокировочные и корректирующие устройства. Автоматический контроль правильности положения заготовки перед обработкой. Автоматический контроль в процессе обработки. Схемы систем активного контроля изделий в процессе обработки: с остановкой станка при достижении заданного размера, с управлением режимами обработки по результатам измерений в процессе обработки. Влияние автоматического контроля на производительность труда. Автоматический контроль изделий после обработки. Структура, назначение и область применения контрольно-сортировочных автоматов. Тенденции развития и проблемы автоматизации контроля. Значение, перспективы и проблемы автоматизации сборочных работ. Особенности автоматизированного процесса сборки. Технологичность конструкций для условий автоматической сборки. Пространственная взаимосвязь элементов изделий и базирование собираемых элементов. Определение состава элементов, препятствующих установке

деталей изделия. Способы ориентации деталей. Средства и методы автопоиска.

Направленное совмещение при сборке деталей.

Комплексная автоматизация механосборочного производства.

Автоматические линии (АЛ), их классификация, структура и компоновка. АЛ с гибкой и жесткой межагрегатными связями. Транспортные устройства АЛ. Особенности выбора технологической оснастки для АЛ. Надежность и производительность АЛ, методы их повышения. Роторные автоматические линии, особенности и принципы их построения, область применения. Выбор оптимальных вариантов АЛ.

Основная литература.

1. **Автоматизация производственных процессов** в машиностроении : учебник / ред. Н. М. Капустин. - Изд. 2-е, стер. - М. : Высшая школа, 2007. - 416 с. - ISBN 978-5-06-004583-3 : 475.20 р.
2. **Волчкевич, Л. И.**
Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие / Л. И. Волчкевич. - М. : Машиностроение, 2005. - 379 с. - (Для вузов). - ISBN 5-217-03246-4 : 510.35 р.
3. **Автоматизация производственных процессов** в машиностроении : метод. указания к выполнению лаб работ для студентов специальности 151001 / сост. О. И. Шаповалов. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. - 46 с. - 28.46 р.

Дополнительная литература.

1. **Вопросы автоматизации** в машиностроении : учеб. пособие для студентов вузов / БГТУ им. В. Г. Шухова ; ред. А. А. Погонин. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2002. - 195 с. - 101.43 р.
2. **Проников А.С.** Надёжность машин. – М.: Машиностроение, 1978.
3. **Вороничев Н.М., Генин В.Л., Тартаковский Ж.Э.** Автоматические линии из агрегатных станков. – М.: Машиностроение, 1979.
4. **Демьянюк Ф.С.** Технологические основы поточно-автоматизированного производства в машиностроении. – М.: Высшая школа, 1968.
5. **Владзиевский А.П.** Автоматические линии в машиностроении. – М.: Машгиз, 1958.
6. **Автоматизация производственных процессов в машиностроении.** Методические указания по выполнению курсового проекта. Сост.

- Пелипенко Н.А. – Белгород: БТИСМ, 1974.
7. **Кувшинский В.В.** Автоматизация технологических процессов в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1972.
 8. **Кошкин Л.Н.** Роторные машины и линии для механической обработки. - М.: НТОмашпром, 1964.
 9. **Малов А.Н.** Механизация и автоматизация универсальных металлорежущих станков. – Л.: Машиностроение, 1969.
 10. **Уткин Н.Ф.** Основы автоматизации производственных процессов. – Л.: Лениздат, 1978.

Справочная и нормативная литература.

1. **Режимы резания металлов:** Справочник. – М.: Машиностроение, 1972. Общемашиностроительные типовые нормы обслуживания. М.: Машиностроение, 1971.
2. **Общемашиностроительные нормативы времени на обслуживание автоматических линий.** ЦБПН. – М.: 1973.
3. **Организационно-технические основы эксплуатации автоматических линий.** - Руководящие материалы МС и ИП. – М.: ВНИИМАШ, 1971.

Интернет-ресурсы.

1. [DPVA - инженерный справочник](#)
2. [Technic.ru-техническая библиотека](#)
3. [Каталог ГОСТ \(Государственные стандарты\).](#)
4. [Промышленные Роботы - website](#)