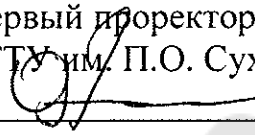


Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О. Сухого

 О. Д. Асенчик

28.06. 2017

Регистрационный № УД-24-37 /уч.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-36 01 03 «Технологическое оборудование
машиностроительного производства»

2017 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСРБ 1-36 01 03 - 2013 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» и учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» №І 36-1-23/уч. от 17.09.2013 г.; №І 36-1-12/уч. от 12.02.2014 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.А. Карпов, старший преподаватель кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

РЕЦЕНЗЕНТ:

А.А. Кафанов – главный инженер ОАО «Гомельский завод станочных узлов»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 12.05.2017 г);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 22.05.2017 г); *УД-МП-231/42*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от *27.06.2017*).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Проектирование технологических систем» составлена на основании образовательного стандарта РБ ОСРБ 1-36 01 03-2013 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» и учебных планов специальности.

Дисциплина «Проектирование технологических систем» является одной из дисциплин, изучаемых студентами на стадии завершения обучения по специальности.

Цель изучения этой дисциплины заключается в расширении технического кругозора студентов, освоение теоретических основ и практических навыков по проектированию различных систем технологического оборудования автоматизированного производства.

Дисциплина призвана сформировать у студентов системный подход к решению актуальных задач автоматизации машиностроительного производства и проектирования технологических систем.

Изучение дисциплины ставит своими задачами:

- ознакомление студентов с общими закономерностями и направлениями развития современного автоматизированного производства;
- изучение основ построения и методов расчёта технологических процессов автоматизированного станкостроительного производства;
- освоение принципов построения автоматизированных станкостроительных систем, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных систем и т.д.;
- изучение основных методик расчёта по проектированию технологических систем различного назначения для станкоинструментального производства.

Требования к освоению учебной дисциплины

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- владеть базовыми научно-техническими знаниями применять их при решении теоретических и практических задач;
- владеть методами системного и сравнительного анализов;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста
Специалист должен:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- владеть навыками здоровьесбережения;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде;
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста
Специалист должен быть способен:

Проектно-конструкторская деятельность:

- формулировать цели проекта при заданных критериях и ограничениях;
- выполнять расчеты проектируемых изделий.

Научно-исследовательская и образовательная деятельность:

Специалист должен:

- проводить патентные исследования и прогнозировать развитие технических объектов с целью оптимизации показателей уровня проектируемых изделий;
- создавать математические и физические модели процессов и оборудования;
- планировать и проводить эксперименты, используя методы математической обработки результатов;
- выполнять исследования процессов обработки деталей на металлорежущем оборудовании.

Организационно-управленческая деятельность:

- организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей;
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- анализировать и оценивать собранные данные.

Инновационная деятельность:

- готовить проекты лицензионных договоров о передаче прав на использование объектов интеллектуальной собственности в машиностроении;
- проводить опытно-технологические исследования для создания и внедрения нового оборудования и технологий, их опытно-промышленную проверку и испытания.

В процессе изучения дисциплины «Проектирование технологических систем» исходя из требований квалификационной характеристики, студент должен

знать:

- основные принципы и методики расчёта и проектирования технологических систем;
- основные направления проектирования технологических систем в машиностроении и станкоинструментальной промышленности;

уметь:

- производить проектирование технологических систем станкоинструментальной промышленности;
- проводить расчёты элементов и устройств технологических систем;

владеть:

- методикой проектирования различных технологических систем станкоинструментальной промышленности.

Дисциплина «Проектирование технологических систем» базируется на усвоении студентами основных положений дисциплин: «Технологическое оборудование», «Технология инструментального производства», «Технология станкостроения», «Детали машин», «Конструирование и расчёт технологического оборудования», «Инструментальные системы».

Форма получения высшего образования: очная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Проектирование технологических систем» в соответствии с учебным планом университета – 144.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Виды занятий, курсы, семестры, и формы текущей аттестации	Форма получения высшего образования
	Очная
Курс	5
Семестр	9
Лекции (час)	34
Лабораторные занятия (час)	17
Практические занятия (час)	17
Всего аудиторных часов	68
Форма текущей аттестации	
Экзамен, семестр	9

Трудоёмкость учебной дисциплины, выраженная в зачётных единицах – 3,5.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Тенденции и проблемы разработки технологических систем для автоматизации процессов станкостроительной промышленности

Цель и основные задачи курса. Автоматизация процессов станкостроения для различных типов производств. Пути автоматизации. Экономическая эффективность и прогрессивность новой техники. Инженерные методы расчёта и оценки экономической эффективности автоматизации производства. Техничко-экономические предпосылки автоматизации производственных процессов.

Тема 2. Технологические системы автоматического управления технологическим оборудованием

Технологические системы управления с распределительным валом. Технологические системы управления с упорами. Технологические системы с управлением с копиями. Технологические системы с числовым программным управлением.

Тема 3. Технологические системы загрузки технологического оборудования, зажима заготовок и удаления обработанных деталей

Назначение и виды загрузочных устройств. Магазины загрузочных устройств. Штабельные загрузочные устройства. Бункерные загрузочные устройства. Вибрационные загрузочные устройства. Накопители, отсекатели, питатели, заталкиватели и выталкиватели, манипуляторы и промышленные роботы. Проектирование технологических систем загрузки оборудования.

Тема 4. Технологические системы автоматизации металлорежущих станков общего назначения

Механические устройства автоматизации вспомогательных переходов и ходов. Электромеханические устройства для автоматизации вспомогательных переходов и ходов. Пневматические устройства для автоматизации вспомогательных переходов и ходов. Гидравлические устройства для автоматизации вспомогательных переходов и ходов. Технологические системы автоматизации токарных операций. Технологические системы автоматизации фрезерных операций. Технологические системы автоматизации сверлильных операций. Технологические системы автоматизации шлифовальных операций. Проектирование технологических систем автоматизации вспомогательных переходов и ходов.

Тема 5. Технологические системы автоматизации транспортных операций, удаления и транспортирования стружки

Транспортные средства периодического и непрерывного действия. Автоматизированные склады. Технологические системы для удаления и транспортировки стружки. Проектирование технологических систем транспортирования заготовок и деталей.

Тема 6. Технологические системы автоматизации сборочных работ

Технологичность конструкции изделия для автоматической сборки. Основные этапы автоматической сборки. Разработка технологических процессов автоматической сборки. Технологическое оборудование для автоматической сборки. Проектирования технологических систем для сборочных работ.

Тема 7. Технологические системы автоматизации контрольных операций

Активный контроль. Пассивный контроль. Автоматическая подналадка металлорежущих станков. Проектирования технологических систем для контроля деталей и узлов.

Тема 8. Технологические системы с автоматическими линиями

Транспортные устройства автоматических линий. Управление автоматическими линиями. Особенности разработки технологических процессов для обработки деталей на автоматических линиях. Надёжность работы автоматической линии. Применение автоматических линий в машиностроении. Проектирование автоматических линий.

Тема 9. Гибкие производственные системы и РТК

Принципы построения. Классификация ГПС. Транспортно-накопительные системы заготовок, деталей и инструментов. Принципы работы и обеспечение надёжности систем. Классификация промышленных роботов, устройство и применения. Захватные устройства промышленных роботов. Классификация роботизированных технологических комплексов. Технологические возможности РТК. Проектирование ГПС и РТК.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тенденции и проблемы разработки технологических систем для автоматизации процессов станкостроительной промышленности	6,0						Экзамен.
2	Технологические системы автоматического управления технологическим оборудованием	4,0	4,0		8,0			Экзамен. Защита практической и лабораторной работы.
3	Технологические системы загрузки технологического оборудования, зажима заготовок и удаления обработанных деталей	4,0	4,0					Экзамен. Защита практической работы.
4	Технологические системы автоматизации металлорежущих станков общего назначения	4,0	5,0					Экзамен. Защита практической работы.
5	Технологические системы автоматизации транспортных операций, удаления и транспортирования стружки	2,0	4,0					Экзамен. Защита практической работы.
6	Технологические системы автоматизации сборочных работ	4,0						Экзамен.
7	Технологические системы автоматизации контрольных операций	4,0						Экзамен.
8	Технологические системы с автоматическими линиями	2,0			9,0			Экзамен. Защита лабораторной работы.
9	Гибкие производственные системы и РТК	4,0						Экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Автоматизация процессов машиностроения. / Под ред. А.Н. Дашенко. – М.: Высш. шк., 1991. – 480 с.
2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебное пособие /Е.Э.Фельдштейн, М.А.Корниевич. – Минск: Новое знание; Москва: Инфа-М, 2011. – 263 с.
3. Проектирование автоматизированного производственного оборудования /М.М. Кузнецов, В.А. Усов, В.С. Стародубов. – М.: Машиностроение, 1987. – 288 с.

Дополнительная литература

4. Азбель, В.О. Гибкое автоматическое производство / Под ред. С.А. Майорова. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1985. – 454 с.
5. Адаптивное управление техническими процессами /Ю.К. Соломенцев, В.Г. Митрофанов, С.П. Протопопов и др. – М.: Машиностроение, 1980. – 536 с.
6. Волкевич, Л.И., Ковалёв, М.П., Кузнецов, М.М. Комплексная автоматизация производства. – М.: Машиностроение, 1983. – 269 с.
7. Гибкие производственные комплексы. / Под ред. П.И. Беянина и В.А. Лещенко. – М.: Машиностроение, 1984. – 384 с.
8. Гибкие производственные системы, промышленные роботы, робототехнические комплексы: Практическое пособие. В 14 кн. Гибкие механообработывающие производственные/ Под ред. Б.И. Черпакова. – М.: Высш. шк., 1989. – 127 с.
9. Жданович, В.Ф., Гай, Л.Б. Комплексная автоматизация и механизация в механических цехах. – М.: Машиностроение, 1976. – 287 с.
10. Корсаков, В.С. Автоматизация производственных процессов. М.: Высш. шк., 1978. – 294 с.
11. Кузнецов, М.М., Волкевич, Л.И., Земчалов, Ю.П. Автоматизация производственных процессов. /Под ред. Г.А. Шаумяна. – М.: Высш. шк. 1978. – 431 с.
12. Кошкин, Л.Н. Роторные и роторно-конвейерные линии. – М.: Машиностроение, 1983. – 376 с.
13. Пуш, В.Е., Пигерт, Р.Е., Сосонкин, В.Л. Автоматические станочные системы. / Под ред. В.Е. Пуша. – М.: Машиностроение, 1982. – 319 с.
14. Терган, В.С., Андреев, И.Б., Либерман, Б.С. Основы автоматизации производства. – М.: Машиностроение, 1982. – 272 с.

Учебно-методическая литература

1. Михайлов, М.И., Карпов, А.А., Никитенко, Д.В. Автоматизация станкоинструментального производства: практическое пособие по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 01 03 дневной формы обучения. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010. – 44 с.
2. Михайлов, М.И., Стасенко, Д.Л. Автоматизация операции шлифования с использованием робота малой грузоподъемности. Практическое посо-

бие к лабораторной работе по дисциплине «Автоматизация станкоинструментального производства». – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2006. – 16 с.

3. Наладка элементов пневмоавтоматики и гидроавтоматики: практическое пособие к лабораторным занятиям по курсу «Автоматизация станкоинструментального производства» для спец. Т.03.0.04 «Металлорежущие станки и инструменты». Ч.1. / М.И. Михайлов, Д.Л. Стасенко, Р.И. Вечер. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2001. – 24 с.

Электронный учебно-методический комплекс

1. Карпов, А.А., Михайлов, М.И., Никитенко, Д.В. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Проектирование технологических систем» для студентов специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» дневной и заочной форм обучения. – Гомель: УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», 2013 г. – Режим доступа: elib.gstu.by.

Список литературы сверен АИ (Жукова Ч.В.)

Средства диагностики, процедур оценки уровня знаний

Для диагностики компетентности результатов учебной деятельности применяться следующие формы контроля:

1. устная форма в виде собеседования на лабораторных и практических занятиях;
2. письменная форма в виде письменных отчетов по лабораторным и практическим занятиям;
3. устно-письменная форма в виде экзамена.

Перечни используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

- проведение текущих контрольных опросов по изучаемым темам;
- текущая аттестация по успеваемости;
- сдача экзамена.

Перечень методов (технологий) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с лабораторными и практическими занятиями, а также с самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- выполнение студентами индивидуальных заданий во время проведения лабораторных занятий и практических занятий.
- подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- изучение учебных пособий;
- изучение и конспектирование хрестоматий и сборников документов;

- изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и занятия.

Перечень тем лабораторных занятий
дневной формы получения образования

1. Наладка элементов системы пневмоавтоматики и гидроавтоматики.
2. Изучение конструкции технологической системы шлифования детали на базе РТК с роботом малой грузоподъёмности.
3. Изучение конструкции технологической системы токарной обработки детали на базе РТК с роботом средней грузоподъёмности.

Перечень тем практических занятий
дневной формы получения образования

1. Проектирование загрузочно-накопительного устройства.
2. Проектирование магазинного загрузочного устройства.
3. Проектирование лоткового механизма.
4. Проектирование механизма поштучной выдачи деталей.
5. Проектирование питателя.
6. Проектирование транспортной системы с шаговым транспортёром.
7. Проектирование вибрационного загрузочного устройства.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

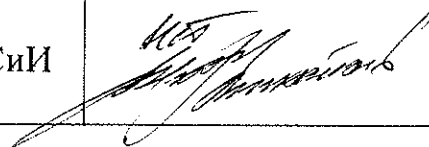
При оценке знаний студента в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-ПО).

Перечень контрольных вопросов

1. Автоматизация и её роль в промышленности.
2. Тенденции и проблемы автоматизации производственных процессов.
3. Основные понятия и определения автоматизации производства.
4. Этапы механизации и автоматизации производства.
5. Основные направления развития автоматизации в производствах различного типа.
6. Характеристика технологических процессов автоматизированного производства.
7. Системы автоматизации и их технологическая характеристика.
8. Специфика проектирования технологических процессов в условиях автоматизации.
9. Пути автоматизации.
10. Экономическая эффективность и прогрессивность новой техники.
11. Инженерные методы расчёта и оценка экономической эффективности автоматизированного производства.
12. Техничко-экономические предпосылки автоматизации и механизации.
13. Понятие о системах автоматизированного управления технологическим оборудованием.
14. Технологические системы управления с распределительным валом.
15. Технологические системы управления с упорами.
16. Технологические системы с управлением с копирами.
17. Технологические системы с числовым программным управлением.
18. Технологические системы загрузки, зажима заготовок и удаления обработанных деталей.
19. Конструкции магазинов.
20. Штабельные и бункерные загрузочные устройства.
21. Конструкции накопителей.
22. Конструкции отсекателей.
23. Конструкции питателей.
24. Конструкции заталкивателей и выталкивателей.
25. Способы изменения ориентации заготовок.
26. Манипуляторы.
27. Промышленные роботы.
28. Механические устройства для автоматизации вспомогательных переходов и ходов.
29. Электромеханические устройства для автоматизации вспомогательных переходов и ходов.
30. Пневматические устройства для автоматизации вспомогательных переходов и ходов.
31. Гидравлические устройства для автоматизации вспомогательных переходов и ходов.
32. Технологические системы автоматизации токарных операций.
33. Технологические системы автоматизации фрезерных операций.

34. Технологические системы автоматизации сверлильных операций.
35. Технологические системы автоматизации шлифовальных операций.
36. Основные понятия и определения механизация и автоматизация транспортных операций.
37. Транспортные средства периодического и непрерывного действия.
38. Автоматизированные склады.
39. Удаление и транспортировка стружки.
40. Состояние и перспективы состояния автоматизации сборочных работ.
41. Технологичность конструкции изделий при автоматизации сборки.
42. Автоматическая ориентация деталей и составных частей изделия.
43. Автоматическая сборка сопряжений по цилиндрическим поверхностям с гарантированным зазором.
44. Автоматическая сборка сопряжений по цилиндрическим поверхностям с гарантированным натягом.
45. Автоматическая сборка сопряжений по цилиндрическим поверхностям с гарантированным натягом при тепловом воздействии на сопрягаемые детали.
46. Автоматическая сборка резьбовых соединений.
47. Автоматическое соединение заклёпками.
48. Автоматическая сборка методом пластического деформирования.
49. Автоматическая пайка.
50. Автоматизация склеивания деталей.
51. Общая методика и последовательность проектирования технологических процессов автоматизированной сборки.
52. Оборудование для автоматизированной сборки.
53. Основные понятия и определения механизации и автоматизации контрольных операций.
54. Активный механизированный и автоматизированный контроль.
55. Пассивный механизированный и автоматизированный контроль.
56. Автоматическая подналадка металлорежущих станков.
57. Основные понятия и определения автоматизации с помощью автоматических линий.
58. Типы автоматических линий.
59. Транспортные устройства автоматических линий.
60. Управление автоматическими линиями.
61. Особенности разработки технологических процессов для обработки деталей на автоматических линиях.
62. Надёжность работы автоматических линий.
63. Практика применения автоматических линий.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Конструирование и расчёт технологического оборудования	МРСиИ		

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суворова