

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого

О.Д. Асенчик

30.06. 2022

Регистрационный № УД-24-59/уч.

ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы»

специализации:

1-53 01 06 01 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы в машиностроении»

2022 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени РБ ОСВО 1-53 01 06-2019 специальности 1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы»; учебных планов по специальности 1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» специализации 1-53 01 06 01 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы в машиностроении» № I 53-1-05/уч.05.02.2020, I 53-1-07/уч.05.02.2021.

СОСТАВИТЕЛИ:

Михаилов Михаил Иванович, заведующий кафедрой «Робототехнические системы», учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», доктор технических наук, профессор;

Лепший Александр Парфенович, доцент кафедры «Робототехнические системы» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.А. Кафанов - директор ОАО «Гомельский завод станочных узлов»;

Д.Л. Стасенко - зав. кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Робототехнические системы» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 8 от 28.03.2022 г.);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 04.04.2022г.); УД-РТ-031/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 28.06.2022г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Оборудование машиностроительного производства» составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени РБ ОСВО 1-53 01 06-2019 специальности 1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы»; учебных планов по специальности 1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» специализации 1-53 01 06 01 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы в машиностроении» № I 53-1-05/уч.05.02.2020, I 53-1-07/уч.05.02.2021.

Целью преподавания дисциплины «Оборудование машиностроительного производства» является получение знаний по основным видам технологического оборудования машиностроительного производства, к которому относятся металлорежущие станки, автоматы и автоматические линии, оборудование для нанесения покрытий и упрочнения поверхностей, оборудование для автоматической сборки, гибкие производственные системы.

Основная задача учебной дисциплины – изучение устройства и возможностей современного оборудования машиностроительного производства, а также методов наладки оборудования на обработку различных деталей и перспектив его развития.

Дисциплина «Оборудование машиностроительного производства» базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин государственного компонента цикла общепрофессиональных и специальных дисциплин как «Теория механизмов, машин», «Детали и механизмы приборов и машин», «Основы робототехники», «Химические и производственные технологии». В основе дисциплины лежат фундаментальные знания по «Математике», «Физике», «Материаловедению», «Теоретической механике», «Нормированию точности и техническим измерениям». Знания и умения, полученные студентами при изучении данной учебной дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специализации, связанных с технологиями и проектированием роботов и робототехнических систем, в том числе: «Технологическая оснастка», «Эксплуатация робототехнических систем», «Проектирование оборудования роботизированного производства», а также при выполнении студентами курсовых работ (проектов), научно-исследовательских работ, дипломного проекта.

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины «Оборудование машиностроительного производства» студент должен:

знать:

- технологические возможности оборудования;
- конструкции его основных узлов;
- принципы настройки оборудования на выполнение основных операций;
- особенности конструкций станков для различных видов обработки;
- тенденции развития технологического оборудования;

- принципы построения автоматических линий, робототехнических комплексов и гибких производственных систем;

уметь:

- производить кинематическую настройку и наладку оборудования;
- выбирать оборудование для обработки деталей, исходя из их конфигурации и требований к ним;

- разрабатывать компоновочные схемы робототехнических систем и производить выбор необходимых механизмов и узлов автоматизированного производства;

- оценивать технико-экономические показатели технологического оборудования;

- разрабатывать техническое задание на систему управления оборудованием;

владеть:

- методами разработки кинематических схем, общей компоновки и отдельных узлов универсального и автоматизированного оборудования, станков с программным управлением, в том числе робототехнических комплексов, гибких производственных систем, автоматических линий с учетом их назначения и принятой системы управления;

- навыками оценки работоспособности оборудования в производственных условиях;

- методами прогнозирования надежности оборудования, разработки технических условий их эксплуатации.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование для специальности 1-53 01 06 следующей специализированной компетенции: уметь производить наладку и настройку технологического оборудования. Вместе с тем развиваются и закрепляются следующие профессиональные компетенции:

- участвовать в разработке технологических процессов и проектировании технологической оснастки в машиностроении. в том числе для автоматизированного производства;

- владеть информацией о современных системах и методах механизации и автоматизации роботизированного производства в машиностроении и применять ее в своей профессиональной деятельности;

- учитывать в профессиональной деятельности тенденции и направления развития технологии, оборудования, оснастки, материалов;

- участвовать в создании и совершенствовании современных информационных технологий для машиностроения;

- работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой;

- взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

Форма получения высшего образования для специальности 1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» - дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Оборудование машиностроительного производства» – 130 часов.

Трудоёмкость учебной дисциплины, выраженная в зачётных единицах – 3,0.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Виды занятий, курсы, семестры, и формы текущей аттестации	Дневная форма получения высшего образования
Курс	3
Семестр	5
Лекции (час.)	51
Лабораторные занятия (час)	17
Практические занятия (час)	-
Всего аудиторных часов	68
Всего часов	130
Форма текущей аттестации: - экзамен, семестр	5

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Общие сведения о технологическом оборудовании машиностроительного производства

Основные виды технологического оборудования. Подсистемы технологических машин: обработки, манипулирования, управления, контроля.

Классификация технологического оборудования по технологическому назначению и видам обработки, по универсальности и точности.

Тема 2. Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности технологического оборудования

Техничко-экономические показатели: производительность, надежность, эффективность, гибкость, конкурентоспособность.

Критерии работоспособности: точность, жесткость, износостойкость, теплостойкость.

Тема 3. Основные узлы и механизмы технологического оборудования

Механизмы: изменяющие скорость движения; периодических (прерывистых) движений; суммирующие; возвратно-поступательных движений; делительные.

Приводы главного движения. Шпиндельные узлы. Мотор-шпиндели. Приводы подачи. Тяговые механизмы. Линейные электродвигатели. Направляющие. Базовые детали.

Тема 4. Системы управления технологического оборудования

Функции систем управления. Содержание программы управления циклом.

Управление с помощью кулачков. Распределительный вал. Варианты систем управления с распределительным валом.

Управление с помощью упоров. Конструкции командоаппаратов.

Управление с помощью копиров. Системы прямого и непрямого копирования.

Системы числового программного управления. Функции систем ЧПУ.

Тема 5. Токарные станки

5.1. Токарные станки общего назначения

Типовые операции, выполняемые на станке и основные движения. Структурно-кинематическая схема и устройство токарно-винторезного станка. Конструкция шпиндельной бабки, коробки подач, фартука, суппорта, задней бабки, станины. Направления развития токарных станков общего назначения. Технологическая оснастка: патроны, оправки, поводки, люнеты, центры.

Токарные станки с ЧПУ. Типовые компоновочные схемы. Структурно-кинематическая схема и устройство станка. Конструкции приводов главного движения и подач. Револьверные головки. Зажимные патроны для высокоскоростной обработки.

Токарно-револьверные станки. Особенности обработки деталей. Компонировка станка. Структурно-кинематическая схема. Технологическая оснастка.

Токарные карусельные станки. Особенности обработки деталей. Компонировки одностоечного и двухстоечного станков. Токарно-карусельные станки с ЧПУ. Конструкции суппортов и планшайбы.

Токарные копировальные станки. Технология обработки поверхностей. Компонировка станка. Принципы действия однокоординатной и двухкоординатной копировальных систем. Структурно-кинематическая схема и устройство станка.

5.2. Токарные автоматы и полуавтоматы

Токарно-револьверные прутковые автоматы. Технология обработки деталей. Структура рабочего цикла. Структурно-кинематическая схема и устройство типового токарно-револьверного автомата. Принцип действия системы управления. Конструкции узлов: привода главного движения, шпиндельной бабки, механизмов подачи и зажима прутка, револьверного суппорта и револьверной головки, поперечных суппортов. Приспособления, применяемые на станках. Настройка автоматов. Токарно-револьверные автоматы с ЧПУ.

Автоматы фасонно-продольного точения. Технология обработки деталей. Структура рабочего цикла. Компонировка, кинематика и устройство автомата. Автоматы фасонно-продольного точения с ЧПУ.

Многошпиндельные горизонтальные прутковые автоматы. Технология обработки деталей на автоматах. Структура рабочего цикла. Структурно-кинематическая схема и устройство. Конструкции основных узлов. Многошпиндельные горизонтальные прутковые автоматы с ЧПУ.

Многошпиндельные вертикальные токарные полуавтоматы. Технология обработки деталей на полуавтоматах последовательного действия. Структура рабочего цикла. Структурно-кинематическая схема. Конструкции основных узлов.

Токарно-затыловочные станки. Сущность процесса затылования. Методы затылования. Структурно-кинематическая схема универсального токарно-затыловочного станка и настройка его на затылование инструментов с прямыми и винтовыми канавками.

Тема 6. Сверлильные и расточные станки

Вертикально-сверлильные станки. Типовые компоновочные схемы. Структурно-кинематическая схема. Технологическая оснастка. Вертикально-сверлильные станки с ЧПУ.

Радиально-сверлильные станки. Компонировка станка. Структурно-кинематическая схема. Конструкции основных узлов.

Расточные станки. Компонировка станка. Структурно-кинематическая схема. Конструкции основных узлов. Технологическая оснастка. Расточные станки с ЧПУ.

Координатно-расточные станки. Технологические возможности станков. Типовые компоновки. Структурно-кинематическая схема. Координатно-расточные станки с ЧПУ.

Алмазно-расточные станки. Технологические возможности станков. Типовые компоновочные схемы. Особенности узлов, обеспечивающих высокую точность при обработке.

Тема 7. Фрезерные станки

Фрезерные станки традиционного исполнения. Технология обработки деталей. Консольные и бесконсольные фрезерные станки.

Структура и устройство вертикально-фрезерного станка.

Фрезерные станки с ЧПУ. Технология обработки деталей. Компоновки станков. Кинематика и устройство вертикально-фрезерного станка с ЧПУ. Направления развития фрезерных станков.

Тема 8. Зубообрабатывающие станки

Зубодолбежные станки. Формообразование на станках. Структура и кинематика станка. Зубодолбежные станки с ЧПУ.

Зубофрезерные станки. Формообразование цилиндрических (прямозубых и косозубых) и червячных колес. Структура и кинематика станка. Зубофрезерные станки с ЧПУ.

Зубошлифовальные станки. Способы шлифования зубчатых колес. Структура станков. Направления развития зубошлифовальных станков.

Зубошевинговальные станки. Способы шевингования зубчатых колес. Кинематика зубошевинговального станка.

Станки для нарезания конических зубчатых колес с прямыми и круговыми зубьями. Формообразование на станках. Плоское производящее колесо и его конструктивное исполнение. Кинематическая структура и кинематика. Станки с ЧПУ.

Тема 9. Протяжные станки

Технология обработки деталей протягиванием. Устройство горизонтального и вертикального протяжных станков, станка для непрерывного протягивания.

Тема 10. Строгальные и долбежные станки

Технология обработки деталей строганием. Устройство поперечно-строгального и продольно-строгального станков.

Технология обработки деталей долблением. Устройство долбежного станка.

Тема 11. Оборудование для абразивной обработки

Круглошлифовальные станки. Технология обработки поверхностей детали. Структура станка. Основные узлы. Устройства, повышающие точность обработки: для автоматической балансировки шлифовального инструмента, активного контроля, адаптивного управления.

Внутришлифовальные станки. Технология обработки поверхностей детали. Структура станка. Основные узлы.

Плоскошлифовальные станки. Технология обработки поверхностей детали на станках с прямоугольным и круглым столом. Компоновки станков. Структура станка. Основные узлы. Магнитные столы и плиты.

Бесцентровые шлифовальные станки. Способы наружного и внутреннего бесцентрового шлифования. Форма ведущего и шлифовального инструментов. Влияние параметров наладки на производительность процесса и качество обработки. Компоновка и кинематика станка.

Ленточношлифовальные и профилишлифовальные станки.

Доводочные станки.

Хонинговальные станки.

Шлифовальные станки с ЧПУ. Конструкция приводов, шпиндельного узла, устройства автоматической балансировки шпинделя, правки шлифовального инструмента, подачи и очистки СОЖ.

Тема 12. Оборудование для электрофизической обработки

Электроэрозионные станки. Сущность электроэрозионной обработки. Классификация видов обработки. Копировально-прошивочные и вырезные станки.

Станки для электронно-лучевой обработки.

Тема 13. Оборудование для физико-технической обработки

Станки для водоструйной обработки. Сущность процесса. Устройство станков.

Станки для ультразвуковой обработки. Сущность процесса. Устройство станков.

Тема 14. Агрегатные станки

Принципы агрегатирования металлорежущих станков. Унифицированные узлы: силовые (силовые столы и силовые головки), шпиндельные (сверлильные, расточные, фрезерные бабки), транспортные (линейные и поворотные делительные столы). Базовые детали. Оригинальные узлы. Компоновки агрегатных станков. Агрегатные станки с ЧПУ.

Тема 15. Многоцелевые станки

Типы многоцелевых станков. Их особенности. Принципы построения. Мехатронные узлы, применяемые в станках.

Многоцелевые сверлильно-фрезерно-расточные станки. Технология обработки деталей. Компоновки станков. Агрегатно-модульный принцип построения станков. Конструкции столов, стоек, приводов главного движения и подачи. Инструментальные системы. Устройства автоматической смены инструментов: инструментальные магазины (дисковые, цепные, кассетные), инструментальные автооператоры. Способы передачи инструментов из магазина в шпиндель станка. Кодирование инструментов. Устройства для закрепления инструментов в шпинделе станка. Устройства для автоматизированной загрузки заготовок на стол станка. Примеры станков для пятикоординатной обработки.

Многоцелевые токарные станки. Технология обработки деталей. Компонировки станков. Примеры многоцелевых токарных станков.

Тема 16. Гибкие производственные модули

Характерные особенности гибкого производственного модуля (ГПМ). Уровни автоматизации ГПМ.

Сверлильно-фрезерно-расточные ГПМ. Структурные и компоновочные решения ГПМ. Способы подачи заготовок и инструментов к ГПМ. Подсистемы накопления заготовок, складирования обработанных деталей, автоматического измерения размеров деталей, контроля процесса резания.

Токарные ГПМ. Структурные и компоновочные решения токарных ГПМ. Основные подсистемы ГПМ. Конструкции переналаживаемых патронов.

Шлифовальные ГПМ. Технологические возможности ГПМ. Компонировки. Особенности конструкции. Устройства для смены шлифовальных инструментов и заготовок, правки, балансировки и контроля износа абразивных инструментов.

Тема 17. Автоматические технологические системы

Автоматические линии (АЛ). Классификация АЛ. Целевые механизмы синхронных и несинхронных АЛ. Линии для обработки валов и корпусных деталей.

Гибкие автоматизированные участки (ГАУ). Технологическое оборудование и транспортно-накопительные системы ГАУ. Типы ГАУ.

Гибкие автоматизированные цехи и заводы.

Тема 18. Оборудование для автоматической сборки

Особенности автоматизированного технологического процесса сборки. Способы ориентации деталей. Управление соединением деталей. Устройство основного и вспомогательного оборудования, транспортно-накопительных систем. Автоматизированные сборочные линии.

Тема 19. Оборудование для нанесения покрытий и упрочнения поверхностей

Оборудование для нанесения наплавленных, газотермических, гальванических, ионно-вакуумных покрытий. Оборудование для поверхностного пластического деформирования. Оборудование для автоматической покраски.

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	Общие сведения о технологическом оборудовании машиностроительного производства	2						Экзамен
2	Технико-экономические показатели и критерии работоспособности технологического оборудования	2						Экзамен
3	Основные узлы и механизмы технологического оборудования	2						Экзамен
4	Системы управления технологического оборудования	2						Экзамен
5	Токарные станки							
5.1	Токарные станки общего назначения	4			3			Экзамен, защита лабораторных работ
5.2	Токарные автоматы и полуавтоматы	2			2			
6	Сверлильные и расточные станки	4			2			Экзамен, защита лабораторной работы
7	Фрезерные станки	4			2			Экзамен, защита лабораторной работы
8	Зубообрабатывающие станки	4			6			Экзамен, защита лабораторной работы
9	Протяжные станки	2						Экзамен

10	Строгальные и долбежные станки	2					Экзамен
11	Оборудование для абразивной обработки	4					Экзамен
12	Оборудование для электрофизической обработки	2					Экзамен
13	Оборудование для физико-технической обработки	2					Экзамен
14	Агрегатные станки	2					Экзамен
15	Многоцелевые станки	3			2		Экзамен, защита лабораторной работы
16	Гибкие производственные модули	2					Экзамен
17	Автоматические технологические системы	2					Экзамен
18	Оборудование для автоматической сборки	2					Экзамен
19	Оборудование для нанесения покрытий и упрочнения поверхностей	2					Экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Металлорежущие станки: учебник /М.Ю.Сибикин. - Москва: ФОРУМ, 2012. – 447 с.
2. Металлорежущие станки и автоматы. / Под ред. А.С. Проникова. М.: Машиностроение, 1981. - 479 с.
3. Металлорежущие станки. / Под ред. В.Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1986. – 575 с.
4. Михайлов М.И. Оборудование машиностроительного производства: лабораторный практикум: учеб. пособие/ М.И.Михайлов; М-во образования Респ. Беларусь, Гомель, гос. Техн. Ун-т им П.О.Сухого. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2018,-198 с.
5. Технологические основы гибких производственных систем: Учеб. для машиностроит. спец. вузов/ В.А.Медведев, В.П.Вороненко и др.; Под ред. Ю.М.Соломенцева.- 2-е изд., испр. – М.: Высш. Шк., 2000.-255 с.

Дополнительная литература

6. 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>.
7. Металлорежущие станки (альбом кинематических схем). / Под ред. А.М. Кучера. М., Машиностроение, 1972. – 282 с.
8. Сибикин М.Ю. Металлорежущее оборудование машиностроительных предприятий: учебное пособие: [12+]/ М.Ю.Сибикин.-Изд.3-е, стер.-Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020.-565 с.: ил., табл., схем.-Режим доступа: по подписке.-URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575-54>.
9. Схиртладзе А.Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Учеб.пособие для машиностроит. спец.вузов/ А.Г.Схиртладзе, В.Ю.Новиков; Под ред. Ю.М.Соломенцева.-2-е изд., перераб. И доп.-М.: Высш.шк., 1997-407 с.

Учебно-методические материалы

10. Лепший А.П., Михайлов М.И. Карпов А.А. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Технологическое оборудование» для студентов специальности 1-36 01 03с «Технологическое оборудование машиностроительного производства» дневной и заочной форм обучения. – Гомель: УО ГГТУ им. П.О. Сухого, 2014 (текст документа). Режим доступа: elibrary.gstu.by
11. Методические указания к самостоятельной работе по теме: «Типовые механизмы и приводы металлорежущих станков» курса «МРС и промышленные роботы» для студентов спец. 12.01, 12.02. /Михайлов М.И. и др. – Гомель: ГПИ, 1992. – 67 с.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- управляемая самостоятельная работа при подготовке сообщений, тематических докладов, презентаций по заданным темам с консультациями преподавателя;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к сдаче экзамена;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время лабораторных занятий;
- проведение текущих контрольных работ по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- сдача экзамена по дисциплине.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

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

Перечень тем лабораторных занятий

1. Изучение конструкции и наладка токарно-винторезного станка (2ч.)
2. Изучение конструкции и наладка токарно-револьверного автомата (2ч.)
3. Изучение конструкции и наладка вертикально-сверлильного и радиально-сверлильного станков (2ч.)
4. Изучение конструкции и наладка консольных фрезерных станков и универсальных делительных головок (2ч.)
5. Изучение конструкции и наладка зубодолбежного станка на нарезание зубчатых колёс (2ч.)

6. Изучение конструкции и наладка зубострогального станка на нарезание конических зубчатых колёс (2ч.)

7. Изучение конструкции и наладка зубофрезерного станка на нарезание зубчатых колёс (2ч.)

8. Изучение конструкции и наладки обрабатывающего центра мод.21104ПМФ4 (2ч).

9. Изучение конструкции и наладка токарно-винторезного станка мод. 16К20Т1 (1ч).

Характеристика рекомендуемых методов и технологий обучения

С целью активизации познавательной деятельности студентов следует широко использовать проблемные методы (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), способствующие более качественному и полному пониманию и усвоению учебного материала. Теоретические лекционные занятия необходимо чередовать с лабораторными занятиями.

При проведении занятий рекомендуется использовать информационные технологии, наглядные пособия, плакаты, макеты. При изложении материала необходимо соблюдать единство терминологии и обозначений в соответствии с действующими стандартами, Международную систему единиц СИ.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины должно быть ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, развитие навыков анализа и самостоятельности в принятии инженерных решений в будущей инженерной деятельности, умение работать с научной и технической литературой.

Перечень контрольных вопросов

1. Современное состояние станкостроения. Ведущие предприятия станкостроения Республики Беларусь.
2. Классификация металлорежущих станков, условное обозначение (модель станка).
3. Техничко-экономические показатели, критерии работоспособности станков и основные пути их повышения
4. Кинематическая схема станка и особенности ее оформления. Основные условные обозначения на кинематических схемах МРС.
5. Основы наладки и кинематической настройки станков. Порядок настройки привода на требуемую частоту вращения.
6. Общее устройство (компоновка) металлорежущего станка и назначение его основных узлов.
7. Основные типы приводов станков. Особенности, применение, достоинства и недостатки приводов ступенчатого и бесступенчатого регулирования.
8. Типовые механизмы коробок скоростей станков для ступенчатого регулирования, устройство, конструктивные особенности, настройка.
9. Типовые механизмы коробок подач станков для ступенчатого регулирования, устройство, конструктивные особенности, настройка.
10. Типовые механизмы для бесступенчатого регулирования скоростей, устройство, конструктивные особенности, настройка.
11. Типовые механизмы прямолинейного движения (для преобразования вращательного движения в поступательное перемещение), устройство, конструктивные особенности, настройка.
12. Типовые механизмы периодических (прерывистых) движений, устройство, конструктивные особенности, настройка.
13. Типовые механизмы изменения направления движения исполнительных механизмов станка (реверсирующие устройства), устройство, конструктивные особенности, настройка.
14. Токарно-винторезные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.
15. Токарно-револьверные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.
16. Токарные карусельные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.
17. Многолезцовые токарные полуавтоматы: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.
18. Токарные гидрокопировальные полуавтоматы: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности,

формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

19. Токарные фасонно-отрезные автоматы: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

20. Токарные автоматы продольного точения: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

21. Токарно-револьверные автоматы: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

22. Многошпиндельные горизонтальные токарные автоматы: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

23. Многошпиндельные вертикальные токарные полуавтоматы: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

24. Вертикально-сверлильные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

25. Радиально-сверлильные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

26. Горизонтально-расточные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

27. Координатно-расточные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

28. Центровые круглошлифовальные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

29. Круглошлифовальные бесцентровые станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

30. Внутришлифовальные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

31. Плоскошлифовальные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

32. Станки для электроэрозионной обработки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности. Разновидности электроэрозионной обработки.

33. Ультразвуковые станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

34. Станки для электрохимической обработки: назначение, область применения, принцип работы и разновидности ЭХО, конструктивные особенности. Особенности наладки станков.

35. Зубодолбежные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

36. Зубострогальные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

37. Зубофрезерные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

38. Горизонтальные консольно-фрезерные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

39. Вертикальные консольно-фрезерные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

40. Бесконсольно-фрезерные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

41. Продольно-фрезерные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

42. Копировально-фрезерные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

43. Поперечно-строгальные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

44. Продольно-строгальные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

45. Долбежные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

46. Горизонтально - протяжные станки: назначение, область применения, устройство, принцип работы, конструктивные особенности, формообразующие движения. Особенности наладки и кинематической настройки.

47. Классификация, назначение агрегатных станков. Компонировка и конструктивные особенности агрегатных станков. Особенности наладки и кинематической настройки.

48. Многоцелевые сверлильно-фрезерно-расточные станки. Технология обработки деталей. Компоновки станков. Примеры станков для пятикоординатной обработки.

49. Многоцелевые токарные станки. Технология обработки деталей. Компоновки станков. Примеры многоцелевых токарных станков.

50. Назначение, устройство и классификация автоматических линий. Транспортные и загрузочные устройства для автоматических линий. Гибкие автоматизированные участки, цеха, заводы.

51. Характерные особенности гибкого производственного модуля (ГПМ). Сверлильно-фрезерно-расточные, токарные и шлифовальные ГПМ. Структурные и компоновочные решения

52. Технологическое оборудование для нанесения покрытий и упрочнения поверхностей. Принцип работы оборудования.

53. Технологическое оборудование для автоматической сборки узлов и машин. Классификация, принцип работы, особенности конструкций.

54. Управление технологическим оборудованием с помощью кулачков. Распределительный вал. Варианты систем управления с распределительным валом.

55. Управление технологическим оборудованием с помощью упоров. Конструкции командоаппаратов.

56. Управление технологическим оборудованием с помощью копиров. Системы прямого и непрямого копирования.

57. Системы числового программного управления. Функции систем ЧПУ.

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)
1	2	3	4
Химические и производственные технологии	РТС	Нет М.И. Михайлов	
Детали и механизмы приборов и машин	РТС	Нет М.И. Михайлов	

Библиотека ГГТУ ИМ. П. А. ФЕДОВА