Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 10:46:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735a18bc34

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____ /А.С. Соколов/
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование автоматизированного производства

Направление подготовки/специальность
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль/специализация
Компьютерное проектирование оборудования и производств

Квалификация
Бакалавр
Формы обучения
Очная

Москва, 2023г.

Разработчик(и):

доцент, к.т.н., доцент /В.Б.Авдеев /

Согласовано:
И. о. зав. кафедрой «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,
к.т.н., доцент /А. С. Соколов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 10
7. Фонд оценочных средств 10

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса
Исп.: Т.С. Леухина
ИД 2098248

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Оборудование автоматизированных производств» является формирование у студентов представлений о будущей профессии; получение базовых знаний по устройству, технологическим возможностям и областям применения современного металлообрабатывающего оборудования, включая станки с ЧПУ и гибкие производственные системы; получение навыков по эксплуатации и ремонту типовых узлов и механизмов технологического оборудования.

Дисциплина «Оборудование автоматизированных производств» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, которые дают возможность выполнять производственно-технологическую профессиональную деятельность.

В области производственно-технологической деятельности целью дисциплины является изучение требований, предъявляемых к современному высокотехнологичному металлообрабатывающему оборудованию; изучение современных конструкций узлов и механизмов технологического оборудования и понимание методов и условий эксплуатации оборудования машиностроительных производств.

Обучение по дисциплине «Оборудование автоматизированных производств» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК - 3. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-3.1. Знает способы внедрения и освоения нового технологического оборудования ИОПК-3.2. Применяет знания по внедрению и освоению нового технологического оборудования ИОПК-3.3. Применяет знания по освоению нового технологического оборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование автоматизированных производств» относится к учебным дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины и модули» образовательной программы «Компьютерное проектирование оборудования и производств» направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, квалификация (степень) – бакалавр.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			4	
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**	
	В том числе:			

1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**	
	В том числе:			
2.1	Подготовка к практическим,доклад			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**	**зачет**	
	Итого	**108**	**108**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Общие сведения о металлообрабатывающем оборудовании.	6	1	1			4
2	Технико - экономические показатели станков.	6	1	1			4
3	Точность станков.	6	1	1			4
4	Формообразование поверхностей деталей на станках	6	1	1			4
5	Основы кинематики станков	6	1	1			4
6	Типовые механизмы станков.	6	1	1			4
7	Реверсивные механизмы.	6	1	1			4
8	Суммирующие механизмы.	6	1	1			4
9	Станки для обработки деталей типа тело вращения.	6	1	1			4
10	Токарно - револьверные станки	6	1	1			4
11	Токарные автоматы.	6	1	1			4
12	Токарно - копировальные полуавтоматы.	6	1	1			4
13	Сверлильные и расточные станки	6	1	1			4
14	Фрезерные станки.	6	1	1			4
15	Зубообрабатывающие станки	6	1	1			4
16	Зубофрезерные станки	6	1	1			4
17	Зубострогальные станки для обработки конических колес.	6	1	1			4
18	Станки для абразивной обработки.	6	1	1			4
	Итого	**108**	**18**	**18**			**72**

3.3 Содержание дисциплины

1.Общие сведения о металлообрабатывающем оборудовании.
Краткий исторический обзор Российского станкостроения. Структура станочного оборудования и направления развития. Станок, как сложная технологическая система. Классификация и обозначение металлообрабатывающих станков. Классификация станков по технологическому признаку и видам обработки, по степени универсальности, размерам, в зависимости от массы, по точности, степени автоматизации. Обозначение станков.

2. Технико - экономические показатели станков.
Эффективность станков. Производительность станков - технологическая, цикловая, техническая, фактическая. Надежность функционирования и параметрическая; показатели надежности.

3. Точность станков.
Гибкость станочного оборудования. Пути повышения надежности, производительности, точности станков.
4. Формообразование поверхностей деталей на станках.
Методы образования поверхностей деталей. Понятие производящих линий. Методы обката, следа, копирования, касания. Классификация движений в станках. Движения формообразования, установочные, деления, вспомогательные, управления.

5. Основы кинематики станков. Кинематические связи в станках. Понятие кинематической схемы, кинематической структурной схемы, кинематической цепи. Условные обозначения кинематических структурно - кинематических схем. Кинематические группы, классы кинематических структур. Кинематическая настройка станков. Передаточное отношение, уравнение кинематического баланса, формула настройки кинематической цепи.

6. Типовые механизмы станков. Механизмы ступенчатого и бесступенчатого регулирования скорости. Коробки скоростей множительной структуры, переборные устройства, сменные колеса, гитары сменных колес, коробки подач множительной структуры, с вытяжной шпонкой, с конусом Нортона, с механизмом меандра. Фрикционные вариаторы скоростей. Передаточные отношения механизмов регулирования скорости. Механизмы преобразования вращательного движения в поступательное. Винт - гайка, рейка - реечное колесо, кулачковые механизмы. Их передаточные отношения.

7. Реверсивные механизмы. Цилиндрический трензель. Механизмы из конических зубчатых колес. Принцип действия механизмов. Механизмы для осуществления периодических движений. Храповые, мальтийские механизмы, муфты - постоянные, сцепные, предохранительные, обгона. Передаточные отношения механизмов для периодических движений.

8. Суммирующие механизмы. Винт - гайка, планетарные механизмы. Расчет их передаточных отношений.
Делительные механизмы. Простая и универсальная лимбовые делительные головки. Их кинематическая настройка.

9. Станки для обработки деталей типа тело вращения. Компоновка токарных станков, виды выполняемых работ. Токарно - винторезный станок модели 16К20, техническая характеристика, кинематика и кинематическая настройка на все виды выполняемых работ. Методы обработки конических поверхностей на станке 16К20. Особенности устройства и кинематика токарно - винторезного станка с ЧПУ.

10. Токарно - револьверные станки. Принцип работы станков с вертикальной и горизонтальной осью поворота револьверной головки. Конструктивные особенности и преимущества перед токарными. Кинематика, особенности конструкции и кинематическая настройка токарно - револьверного станка.

11. Токарные автоматы. Классификация и назначение. Носители программы работы автоматов. Назначение, компоновка, кинематика и кинематическая настройка одношпиндельных и многошпиндельных токарных автоматов.

12. Токарно - копировальные полуавтоматы. Гидрокопировальные полуавтоматы, принцип действия следящего привода, назначение и область применения.

13. Сверлильные и расточные станки. Назначение и классификация сверлильных станков. Компоновка, кинематика и кинематическая настройка вертикально - сверлильных станков. Особенности устройства и кинематика вертикально - сверлильного станка с ЧПУ. Расточные станки, координатно - расточные станки. Назначение, область применения, компоновка, особенности устройства и кинематика координатно - расточного станка с ЧПУ.

14. Фрезерные станки. Общие положения. Классификация и компоновка фрезерных станков. Назначение, область применения, кинематика и кинематическая настройка вертикальных консольно - фрезерных станков.

15. Зубообрабатывающие станки. Классификация станков и методы обработки зубчатых колес. Кинематические особенности и формообразующие движения методов копирования и обката. Конструкции режущих инструментов. Зубодолбежные станки. Назначение, область применения, кинематика и кинематическая настройка станков на обработку прямозубых и косозубых цилиндрических колес.

16. Зубофрезерные станки. Назначение, область применения, кинематика и кинематическая настройка станков на обработку прямозубых цилиндрических колес. Схема образования винтового зуба. Кинематическая настройка на обработку косозубых цилиндрических колес. Схема нарезания червячных колес. Кинематическая настройка на обработку червячных колес методами радиальной и тангенциальной подачи.

17. Зубострогальные станки для обработки конических колес. Назначение и область применения. Понятие о плоском производящем колесе. Схема нарезания конических колес. Кинематика и кинематическая настройка станков на обработку прямозубых конических колес.

18. Станки для абразивной обработки. Назначение и классификация станков. Схемы круглого внутреннего и бесцентрового шлифования. Назначение, техническая характеристика, кинематика и кинематическая настройка на шлифование методами «врезания» и «на проход» круглошлифовального станка.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Расчёт на износ поступательных направляющих скольжения.
2. Расчет направляющих качения.
3. Расчет и проектирование гидростатических опор шпиндельного узла прецизионного токарно-винторезного станка.
4. Разработка конструкции типового привода подач станка с ЧПУ.

3.4.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрено

4.2 Основная литература

1. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник учебник в 3^{X} томах. Под ред. А.С. Проникова. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, Машиностроение, 1994, 1995.
2. Бушуев В.В. Металлорежущие станки. В 2-х томах. - М.: Машиностроение, 2011. Т1 – 608 с., Т2 – 586 с.
3. Металлорежущие станки. Ефремов В.Д., Горохов В.А., Схиртладзе А.Г. и др. - Старый Оскол, ТНТ, 2010 – 696 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Авдеев В. Б., Максимов А.Д. Методические указания по выполнению курсового проекта по курсу «Оборудование машиностроительного производства». - М.: Университет машиностроения (МАМИ), 2014. – 60 с. **№ 2985.**
2. Авдеев В.Б. Расчет и проектирование передач винт - гайка качения. - М.: МГТУ - МАМИ, 2000. - 20 с. **№ 1575.**

3. Авдеев В.Б. Расчет на износ поступательных направляющих скольжения. - М.: МГТУ - МАМИ, 2001. - 18 с. **№ 1552.**

4. Металлорежущие станки; учебник для вузов. Под ред. П.И. Ящерецина. – 4-ое издание. М.: Глобус, 2005. – 557 с.

5. Сотников В.И., Схиртладзе А.Г., Харламов Г.А. Станочное оборудование машиностроительных производств. - Старый Оскол, ТНТ, 2017. Ч.1 – 416 с., Ч.2 – 408 с.

6. Схиртладзе А.Г., Иванова Т.Н., Борискин В.П. Технологическое оборудование машиностроительных производств. - Старый Оскол, ТНТ, 2009. – 708 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрено

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. **ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (www.biblioclub.ru);**
2. **ЭБС «Издательства Лань» (www.e.lanbook.com);**
3. **ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);**
4. **ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);**
5. **Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина (http:www.prlib.ru);**
6. **Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru);**
7. **Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru.** Свободный доступ.

5. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной подготовки по дисциплине «Оборудование машиностроительных производств», предусмотренных учебным планом. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Оборудование машиностроительного производства» включает использование аудиторий с меловыми и безмеловыми досками большой площади, а также хорошо оборудованные мультимедийные аудитории.

Лабораторная база обеспечена современными универсальными станками, станками автоматами (специализированная лаборатория кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» АВ2109), а также комплексом станков и контрольно-измерительной техники с ЧПУ в том числе: токарный обрабатывающий центр INDEX серии ABC; обрабатывающий центр MIKRON VCE 600 Pro; электроэрозионный прошивочный станок AGIE FORM 20, электроэрозионный вырезной станок AG Classic V2; контрольно-

измерительная машина с ЧПУ DEA Global (специализированная лаборатория кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» АВ1104А).

Методические указания для выполнения лабораторных работ:

1. Михайлов В.А. Методические указания к лабораторным работам по курсам «Оборудование машиностроительного производства», «Производственное оборудование и его эксплуатация», «Металлорежущие станки». М.: МГТУ «МАМИ», 2006. – 68 с. **№ 29.**

2. Жедь В.П., Иванников С.Н., Жидиков В.В. Устройство, кинематика и настройка токарно-винторезного станка. М.: МГТУ «МАМИ», 1998. – 30 с. **№ 1394.**

3. Жедь В.П. Устройство, кинематика и настройка фрезерного станка. М.: МГТУ «МАМИ», 2001. – 25 с. **№ 1565.**

4. Жедь В.П. Устройство, кинематика и настройка сверлильного станка. М.: МГТУ «МАМИ», 2001. – 23 с. **№ 1566.**

5. Аверьянов О.И., Аверьянова И.О. Обрабатывающий центр MIKRON VCE 600 Pro. М.: МГИУ, 2009. – 42 с. **№ 12-4.**

6. Аверьянов О.И., Аверьянова И.О. Токарный обрабатывающий центр INDEX серии ABC. М.: МГИУ, 2009. – 58 с. **№ 12-5.**

7. Аверьянова И.О., Продан Р.К., Тугушев М.Ф. Электроэрозионный прошивочный станок AGIE FORM 20. М.: МГИУ, 2013. – 41 с. **№ 16-6.**

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

При подготовке дисциплины «Оборудование автоматизированных производств» преподаватели должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Во время самостоятельной работы над изучением материалов дисциплины «Оборудование автоматизированных производств», студенты должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы.

Для самостоятельной работы студентов имеются 4 аудитории АВ5104 -АВ5107 вместимостью на 18 человек каждая, оснащенные современной компьютерной техникой и программным обеспечением.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Оборудование автоматизированных производств»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы	Оформленные отчеты (журнал) практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Доклад	Представить один доклад по выбранной теме с оценкой преподавателя «зачтено», если представлен один реферат в форме презентации и на бумажном носителе.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1 Шкала оценивания практических работ

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все требования к написанию и защите практической работы: верно подсчитаны значения, сформулирован вывод, соблюдены требования к оформлению.
Не зачтено	Не выполнены требования к написанию и защите практической работы: неправильно подсчитаны значения, не сформулирован вывод.

7.2.1 Шкала оценивания доклада

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы, подготовлена презентация.
Не зачтено	Тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.1.1 Темы практических работ по дисциплине «Антропогенное воздействие на биосферу»

Тематика практических работ представлена в пункте 3.4

7.3.1.2 Темы докладов:

1. Типовые механизмы станков. Механизмы преобразования вращательного движения в поступательное. Винт-гайка, рейка-реечное колесо, кулачковые механизмы. Механизмы для осуществления периодических движений. Храповые, мальтийские механизмы.
2. Зубофрезерные станки. Методы для нарезания червячных колес. Кинематическая настройка на обработку червячных колес методами радиальной и тангенциальной подачи.
3. Станки с ЧПУ типа «Токарный центр» для обработки тел вращения.
4. Направляющие станков. Конструкции направляющих. Направляющие скольжения – прямолинейные и круговые. Направляющие качения, создание предварительного натяга. Расчет на износ направляющих скольжения.
5. Выбор оптимальных конструкций шпиндельных узлов с опорами качения.
6. Станки с ЧПУ типа «Обрабатывающий центр» для обработки корпусных деталей.
7. Работоспособность станков. Показатели и критерии работоспособности станка.
8. Встроенные системы контроля точности на станках с ЧПУ и гибких производственных модулях автоматизированного производства.
9. Надежность станков. Причины потери станком работоспособности. Модели параметрических отказов и прогнозирование надежности. Оценка надежности сложных систем. Основные методы повышения надежности.
10. Испытания станков. Основные виды испытаний станков. Нормативное обеспечение и организация контрольных испытаний станков. Диагностирование станков.
11. Встроенные системы контроля инструмента на станках с ЧПУ и гибких производственных модулях автоматизированного производства.
12. Техническое обслуживание станков. Рациональная организация работы. Подготовка оборудования к пуску. Обслуживание гидравлических, пневматических, электрических систем, систем смазки, подачи СОЖ, управления. Уборка стружки, чистка оборудования. Активное наблюдение за состоянием оборудования.
13. Организация рабочего места, обслуживающий персонал, безопасность труда обслуживающего персонала.
14. Вынесенные системы контроля точности деталей в гибком автоматизированном производстве.
15. Сборочные автоматизированные системы в автомобилестроении: сборка двигателей внутреннего сгорания; сборка коробок перемены передач.
16. Системы окраски кузовов автомобилей в автомобилестроении.
17. Роботизированная сварка кузовов автомобилей в массовом производстве.
18. Шпиндельные узлы станков на гидродинамических и гидростатических опорах.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Вопросы для зачета

1. Основные системы и узлы станка.
2. Классификация станков: по технологическим признакам, по степени универсальности, по размерам, по массе, по точности, по степени автоматизации.
3. Эффективность станков. Обозначение станков.
4. Производительность станков. Пути повышения производительности.
5. Надежность станков. Основные понятия. Показатели безотказности.

6. Долговечность, ремонтопригодность станков. Комплексные показатели надежности. Пути повышения надежности.
7. Точность станков. Пути повышения точности.
8. Гибкость станочного оборудования.
9. Методы образования поверхностей деталей: копирования, обката, следа, касания.
10. Классификация движений в станках: формообразующие движения, установочные, деления, вспомогательные, управления.
11. Кинематические связи в станках. Общие понятия. Кинематические связи необходимые для нарезания резьбы на конусе.
12. Кинематические группы. Классы кинематических структур.
13. Кинематическая настройка станков: составление уравнений кинематического баланса и формул настройки.
14. Кинематика коробок скоростей и механизмов перебора.
15. Кинематика коробок подач и реверсивных механизмов.
16. Сменные колеса. Гитары сменных колес.
17. Муфты: постоянные, сцепные, предохранительные, обгона.
18. Назначение суммирующих механизмов. Дифференциальный механизм винт-гайка.
19. Кинематика планетарных дифференциальных механизмов. Определение передаточных отношений.
20. Кинематика и кинематическая настройка простой лимбовой делительной головки.
21. Кинематика и кинематическая настройка универсальной лимбовой делительной головки.
22. Назначение и компоновка токарных станков. Методы обработки конических поверхностей на станке модели 16К20.
23. Назначение, кинематика и кинематическая настройка токарно-винторезного станка модели 16К20 на все виды работ.
24. Особенности устройства и кинематика токарно-винторезного станка с ЧПУ.
25. Токарно-револьверные станки. Компоновки револьверных головок. Структурная схема и кинематическая настройка токарно-револьверного станка.
26. Токарно-карусельные станки. Компоновка и конструктивные особенности.
27. Токарно-револьверные автоматы. Структурная схема и кинематическая настройка.
28. Многошпиндельные горизонтальные токарные автоматы. Структурная кинематическая схема и кинематическая настройка. Механизм двойной фиксации шпиндельного блока.
29. Многошпиндельные вертикальные токарные автоматы. Компоновка и конструктивные особенности.
30. Токарно-копировальные полуавтоматы. Схема следящего гидрокопировального привода.
31. Вертикально-сверлильные станки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка.
32. Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ. Особенности конструкции и структурная схема.
33. Горизонтально-расточные станки, назначение. Компоновка и конструктивные особенности.
34. Координатно-расточные станки, назначение. Особенности устройства и кинематика координатно-расточного станка с ЧПУ.
35. Классификация, методы обработки и компоновки фрезерных станков.
36. Вертикальный консольно-фрезерный станок. Структурная схема и кинематическая настройка.
37. Карусельно-фрезерные станки. Структурная схема и кинематическая настройка.
38. Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ. Особенности конструкции и структурная схема.
39. Зубодолбежные станки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка для обработки прямозубых и косозубых колес.
40. Зубофрезерные станки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка для нарезания прямозубых колес. Установка фрезы.

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса
Исп.: Т.С. Леухина
ИД 2098248

41. Зубофрезерные станки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка для нарезания косозубых и червячных колес.
42. Станки для обработки конических колес. Общие положения, понятие о плоском производящем колесе, схема обработки.
43. Структурная схема и кинематическая настройка зубострогального станка для нарезания прямозубых конических колес.
44. Зубошевинговальные станки, схема обработки и особенности процесса шевингования. Зубошлифовальные станки, назначение, схемы обработки.
45. Круглошлифовальные станки, схемы обработки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка круглошлифовального станка.
46. Бесцентровошлифовальные станки, схемы обработки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка бесцентровошлифовального станка.
47. Плоскошлифовальные станки, схемы обработки. Назначение, кинематика и кинематическая настройка плоскошлифовального станка.
48. Многооперационные станки. Особенности конструкции, компоновки обрабатывающего и токарных центров. Устройства автоматической смены инструментов.
49. Многооперационные станки с ЧПУ. Назначение, особенности устройства и использования. Обрабатывающий центр с ЧПУ для обработки корпусных деталей.
50. Агрегатные станки. Общие положения, компоновка, преимущества агрегатирования станков.
51. Гидравлические силовые головки. Область применения, преимущества и недостатки.
52. Плоскокулачковые силовые головки. Область применения, преимущества и недостатки.
53. Винтовые силовые головки и силовые столы. Область применения, преимущества и недостатки.
54. Шпиндельные коробки. Назначение, конструктивные особенности и кинематика.
55. Гибкие производственные системы. Общие положения, понятие о «безлюдной» технологии, структурная организация ГПС. Устройство и требования предъявляемые к ГПМ.
56. Гибкие автоматические участки и линии. Область применения, структура и компоновки.
57. Этапы конструирования и изготовления станков.
58. Диапазон регулирования приводов станков. Выбор диапазона.
59. Знаменатель ряда чисел скоростей или подач. Основные зависимости ряда. Выбор знаменателя ряда.
60. Структура привода главного движения и подач. Типы применяемых приводов.
61. Мощность привода. Выбор мощности электродвигателя в приводе станков.
62. Выбор двигателя в приводе. Асинхронные электродвигатели и двигатели постоянного тока.
63. Множительные структуры коробок скоростей. Конструктивный и кинематический порядки.
64. Графическое изображение множительной структуры. Требования к передаточным отношениям в группах передач.
65. Графоаналитический метод расчета коробок скоростей. Построение структурной сетки и графика частот вращения.
66. Определение чисел зубьев колес группы передач коробки скоростей.
67. Коробки скоростей со сложенной структурой. Кинематика. Построение структурной сетки и графика частот вращения.
68. Особые множительные структуры (структуры со сменными колесами, с измененными характеристиками групп передач).
69. Коробки скоростей с приводом от многоскоростных электродвигателей. Выбор оптимального варианта коробки скоростей.

70. Шпиндельные узлы станков. Назначение и основные требования. Выбор типа передач на шпиндель. Материалы шпинделей.
71. Конструкции шпиндельного узла.
72. Шпиндельные опоры. Требования к опорам. Шпиндельные опоры качения.
73. Гидродинамические, гидростатические, аэростатические и магнитные шпиндельные опоры. Конструкции, область применения.
74. Рекомендации к расчету шпинделей.
75. Транспортирование и монтаж станков. Фундаменты, виброизолирующие опоры.
76. Организация ремонта станков.

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса
Исп.: Т.С. Леухина
ИД 2098248