

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Заочный факультет

“УТВЕРЖДАЮ”

Декан ЗФ

профессор, д.т.н. Темлякова Зоя
Савельевна

“ ” _____ Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Металлорежущие станки (специальные главы)

ООП: специальность 151002.65 Metalлообработывающие станки и комплексы

Шифр по учебному плану: ДС.Ф.4

Факультет: заочный заочная форма обучения

Курс: 4, семестр: 7 8

Лекции: 4

Практические работы: 4 Лабораторные работы: -

Курсовой проект: - Курсовая работа: - РГЗ: -

Самостоятельная работа: 106

Экзамен: 8 Зачет: -

Всего: 114

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 657800 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.(№ 513 тех/дс от 28.02.2001)

ДС.Ф.4, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Проектирование технологических машин протокол № 4 от 17.05.2011

Программу разработал

доцент, к.т.н.

Чёсов Юрий Степанович

Заведующий кафедрой

доцент, к.т.н.

Иванцовский Владимир Владимирович

Ответственный за основную образовательную программу

доцент, к.т.н.

Иванцовский Владимир Владимирович

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ДС.Ф.4	Концептуальная записка по направлению подготовки дипломированного специалиста 151002 - "Металлообрабатывающие станки и комплексы", дисциплина "Металлорежущие станки (специальные главы)". 1. Основы проектирования. 2. Качество технологического оборудования. 3. Формирование общей концепции привода главного движения. 4. Кинематический расчет привода.	114

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Решение Ученого совета механико-технологического факультета от 22.03.2006 (протокол № 3).
Адресат курса	Для студентов 4-го курса, обучающихся по специальности 151002 - "Металлообрабатывающие станки и комплексы"
Основная цель (цели) дисциплины	Основная цель дисциплины состоит в раскрытии содержания и особенностей процесса проектирования металлообрабатывающих станков и комплексов на самом начальном этапе их проектирования - на стадии разработки технического предложения - с использованием новейших технологий обучения на базе современных средств вычислительной техники, программного обеспечения и элементов САПР.
Ядро дисциплины	Основная тематика курса ориентирована на получение фундаментальных и системных знаний в области концептуального проектирования, поскольку базовым объектом является собственно металлообрабатывающий станок.
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	При изучении дисциплины у студента объективно возникает потребность увязать в системном виде и на более высоком качественном уровне знания, полученные ранее при изучении таких фундаментальных общепрофессиональных и специальных дисциплин, как "Начертательная геометрия. Инженерная графика", "Материаловедение", "Метрология, стандартизация и сертификация", "Основы технологии

	машиностроения", "Резание материалов", "Режущий инструмент", "Металлорежущие станки".
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	1. Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы знания, получаемые из курсов материаловедения, компьютерной графики, резания материалов, режущего инструмента, основ технологии машиностроения и металлорежущих станков. 2. Хорошее владение компьютером.
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Теоретический материал, практические занятия и контрольная работа тесно взаимосвязаны и построены с учетом следующих основных принципов: соответствие целей и содержания требованиям ГОС на подготовку инженер; соответствие содержания всех видов учебных занятий требованиям, предъявляемым к дисциплинам, связанным с построением моделей и их математическим описанием; использование проблемного метода обучения при выполнении практических занятий; обеспечение высокого уровня самостоятельности студентов при освоении всех разделов дисциплины. После освоения теоретического и практического материала студенты сдают экзамен.

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	роли технологического оборудования в различных отраслях современного машиностроительного производства.
2	типовых конструкциях металлообрабатывающих станков и основных тенденциях их совершенствования.
3	достижениях науки и техники, передовом отечественном и зарубежном опыте в области станкостроения.
знать	
4	принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технологических систем.
5	основные требования, предъявляемые к технической документации, конструкционным материалам и изделиям.
6	показатели качества и критерии работоспособности основных подсистем и узлов станочных комплексов.
уметь	
7	анализировать и оценивать качество конструкций узлов металлорежущих станков.
8	проектировать сложные технические системы, в том числе с использованием современных компьютерных средств.
иметь опыт (владеть)	
9	разработки математических моделей поведения объектов проектирования в условиях изменения внешних факторов.

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 7		
Модуль: Общие вопросы проектирования		
Дидактическая единица: Основы проектирования		
Установочная лекция. Основные понятия и стадии инженерного проектирования: анализ поиск и синтез. Автоматизация проектирования и САПР металлообрабатывающих станков и комплексов. Этапы разработки технических систем.	2	1, 3
Семестр: 8		
Модуль: Общие вопросы проектирования		
Дидактическая единица: Качество технологического оборудования.		
Понятие качества. Техничко-экономические показатели: эффективность, производительность,	0,5	6, 7

геометрическая и кинематическая точность, точность позиционирования, жесткость, теплостойкость, виброустойчивость, надежность, технологичность, гибкость, экономичность, эргономичность, эстетичность. Методы оценки качества.		
Модуль: Разработка концепции привода главного движения станка		
Дидактическая единица: Основы проектирования		
Тип привода, структуры и состав. Методика выбора электродвигателя: технические характеристики, область применения, достоинства и недостатки нерегулируемых, многоскоростных и частотно регулируемых асинхронных электродвигателей, двигателей постоянного тока.	0,5	4, 5
Дидактическая единица: Кинематический расчет привода		
Дидактическая единица: Обоснование технических характеристик (ТХ) привода		
Состояние вопроса. Методология моделирования ТХ станков общего назначения: статистические исследования, инженерное прогнозирование, математическая модель. Обоснование ТХ специальных станков аналитическим методом.	0,5	4, 9
Кинематический расчет привода с дискретным регулированием скорости. Общие положения. Основные кинематические зависимости. Ограничения кинематических параметров привода. Графоаналитический и аналитический методы расчета передаточных отношений на примере привода с нормальной множительной структурой. Рекомендации по оптимизации габаритов и массы привода на стадии кинематического расчета. Приводы с совпадением части ступеней скорости, с многоскоростным электродвигателем, с двумя знаменателями ряда, со сложной структурой и их комбинации. Достоинства и недостатки. Подбор числа зубьев колес и шестерен аналитическим и табличным методами, а также диаметральных размеров шкивов ременной передачи. Определение допустимой погрешности частоты вращения шпинделя. Кинематический расчет привода с плавным регулированием скорости. Приводы на базе фрикционных вариаторов, асинхронных электродвигателей с частотным регулированием и двигателей постоянного тока. Специфика кинематического расчета. Различные варианты структур.	0,5	4, 8, 9

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 7			
Семестр: 7			
Семестр: 8			
Модуль: Разработка концепции привода главного движения станка			
Модуль: Общие вопросы проектирования			
Дидактическая единица: Качество технологического оборудования.			
Анализ и оценка качества конструкций привода главного движения станков.	Студентам выдается два варианта конструкций привода главного движения или шпиндельного узла привода одинакового функционального назначения. Студенты производят анализ и оценку качества конструкций по показателям надежности, точности, технологичности и другим.	2	2, 4, 6, 7
Дидактическая единица: Кинематический расчет привода			
Методика построения картин частот вращения привода главного движения.	На основе предложенной структурной формулы привода студенты на практике осваивают методику построения картины частот вращения.	2	2, 4

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 8, Контрольные работы

На выполнение контрольной работы студенту отводится 35 часов самостоятельной работы.

Тематика контрольной работы - кинематический расчет привода главного движения токарного или фрезерного станка. На основе исходных данных студент выбирает электродвигатель, строит картину частот вращения, подбирает число зубьев шестерен и колес зубчатых передач и диаметральные размеры шкивов ременной передачи, разрабатывает кинематическую схему привода.

Семестр- 8, Подготовка к экзамену

Семестр- 8, Подготовка к занятиям

На подготовку к занятиям, включая подготовку к экзамену, студенту отводится 71 час самостоятельной работы.

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Итоговая аттестация осуществляется в виде экзамена в письменной форме. В экзаменационном билете два вопроса: первый является теоретическим, второй - практическим. По результатам ответа на вопросы по билету и при необходимости на дополнительные вопросы студент может получить следующие оценки: "отлично" – студент правильно и полностью ответил на два вопроса экзаменационного билета; "хорошо" – студент правильно ответил на один вопрос билета, но допустил ошибку при решении практической задачи; "удовлетворительно" – студент правильно решил задачу, но не ответил на теоретический вопрос; "неудовлетворительно" – студент не решил практическую задачу.

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Металлорежущие станки : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов - "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. Д. Ефремов [и др.] ; под общ. ред. П. И. Ящерицына. - М., 2005. - 553 с. : ил., схемы - Рекомендовано УМО.
2. Бушуев В. В. Металлорежущие станки. В 2 т.. Т. 2 : учебник / В. В. Бушуев. - М., 2011
3. Бушуев В. В. Практика конструирования машин : справочник / В. В. Бушуев. - М., 2006. - 448 с. : ил., черт.
4. Бушуев В. В. Металлорежущие станки. В 2 т.. Т. 1 : учебник / В. В. Бушуев. - М., 2011
5. Чесов Ю. С. Проектирование металлорежущего оборудования : учебное пособие для МТФ всех форм обучения / Ю. С. Чёсов, С. В. Птицын ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 102, [1] с. : ил., черт., табл.

В электронном виде

1. Чесов Ю. С. Проектирование металлорежущего оборудования : учебное пособие для МТФ всех форм обучения / Ю. С. Чёсов, С. В. Птицын ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 102, [1] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа:
<http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/checov.rar>

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Пуш В. Э. Конструирование металлорежущих станков / В. Э. Пуш. - М., 1977. - 391, [1] с.
2. Металлорежущие станки : [учебник для машиностроит. вузов по специальности "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты" / В. Э. Пуш и др.] ; под ред. В. Э. Пуша. - М., 1986. - 575 с. - Рекомендовано МО.
3. Птицын С. В. Прогнозирование технических характеристик металлорежущих станков : Учеб. пособие / Новосиб. гос. техн ун-т. - Новосибирск, 1998. - 52с.
4. Чесов Ю. С. Качество технологического оборудования : учебное пособие для МТФ всех форм обучения / Ю. С. Чёсов, С. В. Птицын, В. В. Иванцовский. - Новосибирск, 1998. - 74 с. : ил.
5. Казанцев М. Е. Построение структурных схем станков и настройки исполнительных движений : задачник для 3-4 курсов всех форм обучения (специальность 12.01, 12.02) / М. Е. Казанцев ; Новосиб. гос. техн ун-т. - Новосибирск, 1997. - 54 с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Автоматизированный привод металлообрабатывающего оборудования : справочно-методическое пособие для МТФ специальностей 120100, 120200 и 210200 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. С. Чёсов, С. В. Птицын]. - Новосибирск, 2003. - 43 с. : ил., табл.

8.2 Программное обеспечение

1. Autodesk, AutoCAD, Выполнение графической части РГЗ на профессиональном уровне
2. АСКОН, Компас 3D, Трёхмерное моделирование объектов

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

Перечень теоретических вопросов и практических задач, выносимых на итоговую аттестацию.

Теоретическая часть

1. Основные показатели качества металлообрабатывающего оборудования.
2. Показатели качества, характеризующие производительность станков. Факторы, влияющие на производительность.
3. Показатели качества, характеризующие надежность станков.
4. Показатели качества, характеризующие безотказность и долговечность станков. Основные пути повышения надежности.
5. Факторы, влияющие на температурные деформации шпиндельных узлов (ШУ). Основные пути повышения теплостойкости ШУ.
6. Энергетический баланс привода главного движения (ПГД) станков.
7. Причины возникновения геометрических погрешностей станков и пути их уменьшения.
8. Причины возникновения кинематических погрешностей и пути их снижения.
9. Жесткость станочных систем и пути ее повышения.
10. Структура КПД привода главного движения станков и пути его повышения.
11. Показатели качества, характеризующие гибкость станочных систем.
12. Факторы, определяющие виброустойчивость ШУ, и пути повышения устойчивости ШУ к внешним воздействиям.
13. Пути повышения технологичности конструкций.
14. Структура погрешностей (ошибок) станочного оборудования и причины их появления.
15. Суть графоаналитического метода расчета передаточных отношений передач привода на примере нормальной множительной структуры.

Практическая часть

16. Типовой вариант картины частот вращения привода с $\varphi_1 = 1,26$ и $\varphi_2 = 1,58$ на базе структурной формулы $Z = 1 \cdot 2_1 2_2 2_3$ при условии, что $Z_2 = 4$.
17. Построить картину частот вращения привода с $Z = 3_3 2_1 2_2$ и $\varphi = 1,26$, полагая, что максимальная частота вращения привода сопоставима с частотой вращения электродвигателя.
18. Построить картину частот вращения привода со структурной формулой $Z = 1 \cdot 4_2 2_1$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
19. Построить картину частот вращения привода с $Z = 2_2 2_1 2_3$ и $\varphi = 1,41$, полагая, что максимальная частота вращения привода сопоставима с частотой вращения электродвигателя.
20. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 11$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
21. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 12$ и $\varphi = 1,26$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
22. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 7$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.

23. Построить вариант картины частот вращения привода для структурной формулы $Z = 2_1 \cdot 2_2 (1 + 1 \cdot 1 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.
24. Построить вариант картины частот вращения привода для структурной формулы $Z = 2_1 (1 + 2_2 \cdot 1 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.
25. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 10$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
26. Построить вариант картины частот вращения привода с двухскоростным электродвигателем на базе структурной формулы, обеспечивающей $Z = 8$ при $\varphi = 1,41$, считая, что максимальная частота вращения привода сопоставима с частотой вращения электродвигателя.
27. Построить вариант картины частот вращения привода для структурной формулы $Z = 2_1 (1 + 1 \cdot 1 \cdot 2_2)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.
28. Построить картину частот вращения привода с $Z = 2_3 2_1 2_2$ и $\varphi = 1,26$, полагая, что максимальная частота вращения привода сопоставима с частотой вращения электродвигателя.
29. Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = 2(1 \cdot 1 + 1 \cdot 1)$ и $n_{\text{Дmax}} = n_{\text{max}}$.
30. Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе вариатора при $Z = 4$ и $n_{\text{Д}} < n_{\text{max}}$.
31. Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = (1 + 1 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.
32. Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = (1 + 1 \cdot 2)$, считая, что частота вращения двигателя равна максимальной частоте вращения привода.
33. Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = 1(1 + 1 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Дополнения и изменения к рабочей программе на 200 /200 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения: _____

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры "___" _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

" " 20 Г.