

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

Механико-технологический факультет

“УТВЕРЖДАЮ”

Декан МТФ

профессор, к.т.н. Буров
Владимир Григорьевич

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование машиностроительного производства

ООП: специальность 220301.65 Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)

Шифр по учебному плану: ДС.В.1.2

Факультет: механико-технологический очная форма обучения

Курс: 4, семестр: 7 8

Лекции: 86

Практические работы: - Лабораторные работы: 34

Курсовой проект: 8 Курсовая работа: - РГЗ: -

Самостоятельная работа: 144

Экзамен: 7 8 Зачет: -

Всего: 276

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 657900 Автоматизированные технологии и производства.(№ 514 тех/дс от 28.02.2001)

ДС.В.1.2, дисциплины по выбору студента

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.

Нос Олег Викторович

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
	Концептуальная записка по направлению подготовки дипломированного специалиста 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)", дисциплина "Оборудование машиностроительных производств". Основы проектирования. Качество технологического оборудования. Привод главного движения. Основные положения. Кинематический расчет привода с дискретным регулированием скорости. Кинематический расчет привода с плавным регулированием скорости. Особенности расчета элементов коробки скоростей. Шпиндельные узлы. Системы смазывания. Системы управления. Конструирование привода.	276

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 04.04.2007 г., протокол № 4.
Адресат курса	Для студентов, обучающихся по специальности 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)".
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	В процессе изучения дисциплины студенты совершенствуют полученные ранее практические навыки, необходимые при расчете и конструировании механизмов, узлов технологических комплексов; осваивают методологию выбора оптимальных конструктивных решений типовых механизмов в результате анализа и оценки альтернативных вариантов на базе технико-экономических требований и соответствующий тематике курса программный продукт.
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Материал данного учебного курса будет полезен при изучении последующих по учебному плану дисциплин "Диагностика и надежность автоматизированных систем" и "Автоматизация технологических процессов и производств", а также при прохождении преддипломной практики и дипломном проектировании.
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	1. Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы знания, получаемые из курсов "Материаловедение", "Компьютерная и прикладная графика" и "Резания материалов и режущий инструмент". 2. Владение программным продуктом AutoCAD или КОМПАС.
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Теоретический материал, курсовой проект и лабораторные занятия тесно взаимосвязаны и построены с учетом следующих основных принципов: - соответствие целей и содержания требованиям ГОС ВПО на подготовку инженера; - использование проблемного метода обучения при выполнении лабораторных работ; - 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	методических, нормативных и руководящих материалы, касающихся вопросов проектирования типовых узлов металлообрабатывающих станков.
4	достижениях науки и техники, передовом отечественном и зарубежном опыте в области станкостроения.
знать	
5	принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технологических систем.
6	основные требования, предъявляемые к технической документации, конструкционным материалам и изделиям.
7	показатели качества и критерии работоспособности основных подсистем и узлов станочных комплексов.
8	методы расчета основных элементов конструкций типовых механизмов.
уметь	
9	анализировать и оценивать качество конструкций узлов металлорежущих станков.
10	проектировать сложные технические системы, в том числе с использованием современных компьютерных средств.
иметь опыт (владеть)	
11	конструирования и расчета основных узлов и элементов технологического оборудования с применением ЭВМ на базе привлечения современного программного продукта.
12	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: 8		
Модуль: Общие вопросы проектирования.		
Дидактическая единица: Основы проектирования.		
Основные понятия и стадии инженерного проектирования: анализ поиск и синтез. Автоматизация проектирования и САПР металлообрабатывающих станков. Этапы разработки	1	1, 2, 3, 4

технических систем.		
Дидактическая единица: Качество технологического оборудования.		
Понятие качества. Техничко-экономические показатели: эффективность, производительность, геометрическая и кинематическая точность, точность позиционирования, жесткость, теплостойкость, виброустойчивость, надежность, технологичность, гибкость, экономичность, эргономичность, эстетичность. Методы оценки качества.	6	7, 9
Модуль: Привод главного движения металлорежущих станков		
Дидактическая единица: Основные положения.		
Тип привода, его структуры и состав. Определение технических характеристик: диапазона регулирования и мощности привода аналитическим методом. Выбор электродвигателя: технические характеристики, область применения, достоинства и недостатки нерегулируемых, многоскоростных и частотно регулируемых асинхронных электродвигателей, двигателей постоянного тока.	2	2
Дидактическая единица: Кинематический расчёт привода с дискретным регулированием.		
Общие положения и основные кинематические зависимости. Ограничения кинематических параметров привода. Графоаналитический и аналитический методы расчёта передаточных отношений на примере привода с нормальной множительной структурой. Рекомендации по оптимизации габаритов и массы привода на стадии кинематического расчёта. Приводы с совпадением части ступеней скорости, с многоскоростным электродвигателем, с двумя значениями знаменателя ряда, со сложной структурой и их комбинации. Достоинства и недостатки структур.	6	8
Дидактическая единица: Кинематический расчёт привода с плавным регулированием скорости.		
Приводы на базе фрикционных вариаторов, асинхронных электродвигателей с частотным регулированием и двигателей постоянного тока. Специфика кинематического расчёта. Различные варианты кинематических структур привода.	4	5
Дидактическая единица: Особенности расчёта элементов коробки скоростей.		
Определение числа зубьев колес и шестерен, специфика расчёта валов, выбор расчётных нагрузок, понятие расчётной частоты вращения привода.	2	8
Дидактическая единица: Шпиндельные узлы (ШУ).		
Требования к шпиндельным узлам, материалы, алгоритм проектирования. Конструкции ШУ: опоры,	5	10, 11, 12, 6

способы смазывания, конфигурация передних концов, тип приводного элемента, конструктивные схемы, главные размеры. Опоры качения. Способы выборки зазоров и создания натяга. Методики расчёта радиальной и осевой точности вращения ЩУ, радиальной и осевой жесткости, виброустойчивости и теплостойкости. Опоры скольжения: гидро- и аэростатические, гидродинамические, активные магнитные. Конструктивные особенности, область применения, методики расчёта несущей способности и жесткости.		
Дидактическая единица: Системы смазывания.		
Общие сведения. Конструктивные особенности систем смазывания опор валов, ШУ, зубчатых передач и т.п. Методика расчёта потребного количества смазывающего материала и подбор аппаратуры.	1	5, 8
Дидактическая единица: Конструирование привода.		
Дидактическая единица: Системы управления (СУ).		
Общие положения. Классификация. Способы настройки частоты вращения, реверса и останова привода. Типовые конструктивные элементы цепи управления при осевом способе настройки. Варианты конструктивного исполнения СУ на базе электромагнитных и гидравлических фрикционных муфт. Достоинства и недостатки СУ приводов с бесступенчатым и плавным регулированием скорости рабочего органа.	2	5, 8
Алгоритм проектирования. Вопросы, возникающие при построении продольного и поперечных разрезов, а также внешнего вида привода. Особенности конструктивного исполнения элементов коробки скоростей: подвижных и неподвижных блоков зубчатых колес, валов, опор, шкивов, муфт, элементов СУ, корпуса и т.д.	3	10, 11, 6, 8

Лабораторная работа

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 8			
Модуль: Привод главного движения металлорежущих станков			
Дидактическая единица: Шпиндельные узлы (ШУ).			
Лабораторная работа № 1. Энергетический баланс привода металлорежущего оборудования	Исследуются и анализируются причины	4	5, 9

	возникновения потерь мощности в приводе главного движения токарно-винторезного станка на холостом ходу и различных режимах нагружения, производится расчет фактического значения коэффициента полезного действия привода и сравнивается с расчетным.		
Дидактическая единица: Качество технологического оборудования			
Лабораторная работа № 2. Жесткость металлорежущего оборудования	Исследуется жесткость шпиндельного узла и системы столов консольно-фрезерного станка, на основе анализа их конструкций, разрабатываются предложения по ее увеличению.	4	5, 9
Модуль: Общие вопросы проектирования			
Дидактическая единица: Качество технологического оборудования			
Лабораторная работа № 3. Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка	Производится испытание станка модели 16K20 по требуемой ГОСТ 18097 совокупности проверок на точность, анализируются результаты, формулируется заключение о соответствии станка нормам точности и оценивается влияние геометрических погрешностей на форму обрабатываемой поверхности детали.	4	7
Лабораторная работа № 4. Анализ и оценка качества конструкций технологического оборудования	На основе одной из общепринятых методик производится сравнение различных вариантов конструктивного	4	7, 9

	исполнения типовых узлов станков по ряду показателей качества: надежности, технологичности при изготовлении и ремонте, точности, теплостойкости, виброустойчивости и другим.		
--	--	--	--

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 8, Курсовой проект

На выполнение курсового проекта студентам отводится 8 часов самостоятельной работы.

Тематика курсового проекта – разработка привода главного движения металлообрабатывающих станков и технологических комплексов.

Выполнение КП является одним из важнейших этапов конструкторской подготовки инженера. На нем систематизируются, углубляются знания, полученные ранее при изучении многих естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин.

Основные цели этой работы, имеющей творческий характер, состоят в том, что она позволит студенту в полной мере **овладеть методикой проектирования** нового и совершенствования существующего технологического оборудования с обеспечением требуемых показателей качества; **развить умение** производить сложные инженерные расчеты; **закрепить навыки конструирования** с эффективным привлечением средств ВТ, приобретенные при выполнении предшествующих КП, и **повысить эрудицию** в конкретной области машиностроения.

Опыт, полученный при работе над проектом, даст студенту возможность реально оценить свою способность к самостоятельному решению сложных практических задач и станет необходимым фундаментом для дальнейшего совершенствования по профилю избранной инженерной специальности.

Объективным критерием уровня знаний является качество выполнения КП, умение аргументированно обосновывать и отстаивать принятые технические решения, сравнивать их с альтернативными вариантами.

Задания на КП, требования к объему и содержанию, вся необходимая литература, развернутые рекомендации по выполнению расчетно-конструкторских работ, требования по оформлению расчетно-пояснительной записки и графической части проекта приведены в базовом учебном пособии (Проектирование привода главного движения металлообрабатывающего оборудования: учеб. пособие / Ю.С. Чёсов, С.В. Птицын. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. – 104 с.), которое указано в списке литературы по дисциплине.

Весь объем самостоятельной работы студентов при курсовом проектировании разбивается на 6 основных этапов (блоков), содержание и сроки выполнения которых установлены следующими (табл. 5.1):

Таблица 5.1.

№ этапа	Содержание работы	Сроки выполнения
1.	Разработка общей концепции привода	3 неделя
2.	Кинематический расчет привода	7 неделя
3.	Расчет основных передач (зубчатых и ременных, валов,	9 неделя

- 4.3. Расчёт зубчатых и ременных передач.
- 4.4. Уточненный расчёт наиболее нагруженного вала и его опор.
- 4.5. Расчёт шпиндельного узла на точность и жесткость.
- 4.6. Расчёт систем смазывания и управления.
5. Перечень графического материала. Чертеж общего вида привода (3 листа ф.А1):
1. Внешний вид привода – 1 л. 2. Продольный разрез коробки скоростей (развертка)
- 1 л. 3. Поперечные разрез коробки (свертка) – 1л. 4. Перечень составных частей.
-

Руководитель проекта _____

Задание принял к исполнению _____ "___" февраля 2011 г.

Семестр- 8, Подготовка к занятиям

На подготовку к занятиям отводится 3 часа самостоятельной работы

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Положение об аттестации разработано на основании приказа № 850 от 02.07.2009 о внедрении балльно-рейтинговой системы в НГТУ.

6.1. Оценка знаний студентов по дисциплине производится на основе модульно-рейтинговой системы с максимальным итоговым рейтингом, равным 100 баллам.

Рейтинг студента по дисциплине является основой для выставления итоговой оценки по дисциплине в "буквенной" форме в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок European Credit Transfer System - ECTS (табл. 6.1), а также в традиционной форме (четырёхуровневая шкала либо "зачтено"). Итоговая оценка в двух формах проставляется в ведомость и зачетную книжку студента.

Таблица 6.1

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-х уровневая) шкала оценки	
1	2	3	4	
"Отлично" – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с основным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	98 – 100	A+	отлично	зачтено
	94 – 97	A		
	90 – 93	A-		
"Очень хорошо" – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с основным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	87 – 89	B+	хорошо	
	84 – 86	B		
	80 – 83	B-		
"Хорошо" – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с основным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	77 – 79	C+	хорошо	зачтено
	74 – 76	C		
	70 – 73	C-	удовлетворительно	

"Удовлетворительно" – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, некоторые практические навыки работы с основным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	67 – 69	D+		
	64 – 66	D		
	60 – 63	D-		
"Посредственно" – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50 – 59	E		
"Неудовлетворительно" (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	25 – 49	FX	неудовлетворительно	не зачтено
"Неудовлетворительно" (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	0 - 24	F		

6.2. Рейтинг по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущая аттестация – до 60 баллов) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (экзамен – до 40 баллов).

6.3. Текущая аттестация студента по дисциплине осуществляется по следующим разделам:

- выполнение и защита 4-х лабораторных работ – до 15 баллов;
- выполнение и защита курсового проекта – до 45 баллов.

6.3.1. Начисление баллов за лабораторные работы осуществляется по следующей схеме:

- защита лабораторной работы до выполнения следующей – 1 балл;
- защита лабораторной работы в соответствии с уровнем знаний:
 - "удовлетворительно" – 1 балл;
 - "хорошо" – 2 балла;
 - "отлично" – 3 балла.
- отсутствие студента при выполнении лабораторной работы в соответствии с расписанием – минус 1 балл.
- если день выполнения лабораторной работы совпадает с праздничным днем, студент имеет возможность защитить теоретическую часть данной работы, без выполнения практической части.

6.3.2. Начисление баллов за выполнение и защиту курсового проекта осуществляется по следующей схеме:

- систематическая работа над проектом в течение семестра – 5 баллов:
 - 1) разработка общей концепции привода главного движения станка – 3 неделя;
 - 2) кинематический расчет привода – 7 неделя;
 - 3) моделирование расчетных нагрузок, расчет зубчатых и ременной передач – 9 неделя;
 - 4) компоновка привода (разработка продольного и поперечных разрезов коробки скоростей), расчет вала и подшипников – 12 неделя;
 - 5) построение внешнего вида коробки скоростей, конструирование вспомогательных систем, выполнение проверочных расчетов шпиндельного узла – 15 неделя.
- защита курсового проекта на 16 неделе – 3 баллов.
- результаты защиты курсового проекта:
 - "удовлетворительно" – 20...25 балла;
 - "хорошо" – 26...31 балл;
 - "отлично" – 32...37 баллов.

Учитывая, что курсовое проектирование также оценивается в дифференцированной форме, то для выставления итоговой оценки за проект в ведомость и в зачетную книжку студента в "буквенной" форме в соответствии с 15-уровневой шкалой ESTS, вводится переводной коэффициент, равный 2,22. Таким образом, итоговая оценка формируется путем умножения баллов, полученных по результатам выполнения и защиты проекта, на этот коэффициент.

6.4. Студент допускается к сдаче экзамена по дисциплине при условии, если он выполнил и защитил все лабораторные работы и курсовой проект, и набрал не менее 30 баллов.

6.5. Если студент в течение семестра работал не систематически, в результате чего не набрал требуемое количество баллов, то ему выдается дополнительное задание, тематика и объем которого определяются преподавателем.

6.6. Если по результатам работы в семестре студент не набрал 25 баллов, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине "неудовлетворительно" (F), без права последующей пересдачи. В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе.

6.7. Итоговая аттестация по дисциплине – экзамен:

- "удовлетворительно" – 20...26 баллов;
- "хорошо" – 27...33 балла;
- "отлично" – 34...40 баллов.

6.8. Если в результате сдачи экзамена студент не набирает 20 баллов или с учетом сдачи экзамена его суммарный рейтинг не превышает 49 баллов, ему выставляется оценка "неудовлетворительно" (FX) с возможностью пересдачи.

6.9. При пересдаче экзамена студент имеет возможность получить оценку не выше E ("удовлетворительно").

6.10. Студент имеет возможность получить дополнительно до 40 баллов при выполнении работ, не предусмотренных основной программой освоения курса. Данные виды работ согласуются с преподавателем. В качестве дополнительного задания возможны: проведение глубокого и всестороннего анализа вариантов компоновки привода на станке; анализа технологичности изготовления элементов коробки скоростей или ее сборки; эргономического анализа станка.

6.11. Если с учетом работ, сверх предусмотренных основной программой освоения курса, студент набрал свыше 90 баллов, итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена без проведения итоговой аттестации ("автомат"). При этом в ведомость и зачетную книжку студента выставляется оценка "отлично", что соответствует группе уровней "А" шкалы ESTS.

6.12. Мониторинг качества освоения дисциплины студентом проводится в форме выставления преподавателями оценок за контрольные недели (7 и 12 недели семестра). Оценки выставляются по трехбалльной системе:

7 контрольная неделя:

"2" - защита одной лабораторной работы и выполнение курсового проекта в объеме: кинематический расчет привода главного движения;

"1" - защита одной лабораторной работы.

12 контрольная неделя:

"2" – защита двух лабораторных работ и выполнение курсового проекта в объеме: компоновка привода (разработка продольного и поперечных разрезов коробки скоростей), расчет вала и подшипников;

"1" – защита двух лабораторных работ и выполнение курсового проекта в объеме: моделирование расчетных нагрузок, расчет зубчатой и ременной передач.

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. 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.
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. Бушуев В. В. Металлорежущие станки. В 2 т.. Т. 2 : учебник / В. В. Бушуев. - М., 2011

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. 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.
2. Пуш В. Э. Конструирование металлорежущих станков / В. Э. Пуш. - М., 1977. - 391, [1] с.
3. Кочергин А. И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов : курсовое проектирование : учебное пособие для вузов / А. И. Кочергин. - Минск, 1991. - 381, [1] с. : ил.
4. Пуш А. В. Шпиндельные узлы : качество и надежность / А. В. Пуш. - М., 1992. - 287 с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Расчет и конструирование станков : Рабочая программа и метод. указания для МТФ спец. 120100, 120200 и 210200 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т; сост.: Чесов Ю. С., Птицын С. В. - Новосибирск, 2003
2. Автоматизированный расчет станочных приводов : учебное пособие для ФАМ всех форм обучения / С. В. Птицын, В. В. Иванцовский, В. П. Титоренко и др. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1996. - 97 с. : ил.

3. Жесткость металлорежущего оборудования : Методические указания к лаб. работе для ФАМ всех форм обучения / Новосибирский гос. техн. ун-т; Сост. : Ю. С. Чесов и др. - Новосибирск, 1994. - 16 с.
4. 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.
5. Чесов Ю. С. Энергетический баланс привода металлорежущего оборудования : Метод. указания к лаб. работе для ФАМ всех форм обучения / Сост. : Чесов Ю. С. , Птицын С. В. - Новосибирск, 1994. - 21 с. : ил.
6. Точность позиционирования исполнительных органов станков : методические указания к лаб. работе для ФАМ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. С. Чесов, С. В. Птицын]. - Новосибирск, 1995. - 21 с.
7. Анализ и оценка качества конструкций технологического оборудования : методические указания к лабораторной работе для ФАМ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. : Ю. С. Чёсов, С. В. Птицын]. - Новосибирск, 1995. - 23 с. : табл.
8. Геометрическая точность металлообрабатывающих станков : методические указания к лабораторной работе для МТФ специальностей 151001, 151002 и 220301 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.Ю. С. Чесов, С. В. Птицын]. - Новосибирск, 2006. - 18, [1] с. : ил.

В электронном виде

1. Геометрическая точность металлообрабатывающих станков : методические указания к лабораторной работе для МТФ специальностей 151001, 151002 и 220301 всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.Ю. С. Чесов, С. В. Птицын]. - Новосибирск, 2006. - 18, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3072.pdf

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 вопросов, выносимых для итогового контроля по дисциплине:

Теоретическая часть

1. Основные показатели качества металлообрабатывающего оборудования.
2. Показатели качества, характеризующие производительность станков. Основные пути повышения производительности.
3. Показатели качества, характеризующие надежность станков.
4. Показатели качества, характеризующие безотказность и долговечность станков. Основные пути повышения надежности.
5. Факторы, влияющие на температурные погрешности 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. Структура погрешностей (ошибок) станочного оборудования и причины их появления.
14. Варианты структуры ПГД станков.
15. Требования, предъявляемые к ШУ.
16. Материалы, методы и способы упрочнения ШУ.
17. Способы смазывания опор ШУ.
18. Методика расчета системы смазывания ПГД.
19. Способы выборки зазора и создания натяга в опорах ШУ на подшипниках качения.
20. Гидростатические опоры ШУ. Факторы, определяющие несущую способность и жесткость опор.
21. Гидродинамические опоры ШУ. Факторы, определяющие несущую способность и жесткость опор.
22. Аэростатические опоры, область применения.
23. Достоинства и недостатки систем управления ПГД на базе электромагнитных и гидравлических фрикционных муфт.
24. Основные конструктивные решения системы управления при наличии подвижных блоков зубчатых колес.
25. Корпуса коробок скоростей.
26. Методики расчета радиальной и осевой точности вращения ШУ.
27. Методика расчета радиальной жесткости ШУ.
28. Основные кинематические зависимости ПГД (число ступеней скорости, диапазон регулирования, структурная формула и т.д.). Стандартные значения φ .
29. Графоаналитический метод расчета передаточных отношений передач привода.
30. Рекомендации по оптимизации радиальных и осевых габаритов на этапе кинематического расчета ПГД.
31. Специфика конструирования и расчёта блоков зубчатых колес, валов и опор в станкостроении.

Практическая часть

32. Типовой вариант картины частот вращения привода с $\varphi_1 = 1,26$ и $\varphi_2 = 1,58$ на базе структурной формулы $Z = 2_1 2_2 2_3$ при условии, что $Z_2 = 4$.

33. 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.
34. 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.
35. 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.
36. 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.
37. 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.
38. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 10$ и $\varphi = 1,26$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
39. 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.
40. 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 $n_{Д\max} = n_{\max}$.
41. Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя 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.
42. Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе вариатора при $Z = 4$ и $n_{Д} < n_{\max}$.
43. 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.
44. 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.
45. Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = 1 \cdot 2_1 (1 + 1 \cdot 2_2 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Дополнения и изменения к рабочей программе на 20 /20 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения: _____

[illegible]

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

Заведующий кафедрой

" " _____ 20 Г.