

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Тихоокеанский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ С. В. Шалобанов
« ____ » _____ 200__ г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
по кафедре Детали машин

ДЕТАЛИ МАШИН

Утверждена научно-методическим советом университета для направлений
подготовки (специальностей) в области техники и технологии

Хабаровск 2006 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта, предъявляемыми к минимуму содержания дисциплины и в соответствии с примерной программой дисциплины, утвержденной департаментом образовательных программ и стандартов профессионального образования с учетом особенностей региона и условий организации учебного процесса Тихоокеанского государственного технического университета.

Программу составил (и)

Фейгин А. В.

Ф. И. О. автора (ов)

канд. техн. наук, доцент

завкафедрой

«Детали машин»

Ученая степень, звание, кафедра

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
протокол № _____ от « _____ » _____ 200__ г.

Завкафедрой _____ « _____ » _____ 200__ г. _____
Подпись Дата Ф. И. О.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании УМК и рекомендована к
изданию
протокол № _____ от « _____ » _____ 200__ г.

Председатель УМК _____ « _____ » _____ 200__ г. _____
Подпись Дата Ф. И. О.

Директор института _____ « _____ » _____ 200__ г. _____
(декан факультета) Подпись Дата Ф. И. О.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ «ДЕТАЛИ МАШИН».

Дисциплина «Детали машин» является первой инженерной дисциплиной в подготовке инженеров машиностроительного направления. Целью изучения является познание студентами основных принципиальных подходов к расчетам и конструированию деталей, являющихся общими для машин и механизмов независимо от их целевого назначения. При изучении этой дисциплины совершается логичный переход от чисто теоретических дисциплин к дисциплинам инженерного дела. Изучаемая дисциплина является базовой для специальных дисциплин инженерной подготовки инженеров-механиков для различных направлений в технике.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

В итоге изучения дисциплины студенты должны:

- знать основные критерии работоспособности деталей машин, типовые конструкции узлов (муфты, подшипники, редукторы), основные методы проектных и проверочных расчетов;
- уметь определить физические основы работы конкретного узла и детали и выбрать соответствующий критерий расчета, выполнить необходимые проектные и проверочные расчеты, сделать сравнительную оценку двух и более возможных вариантов решения задачи, конструировать типовые механизмы и узлы машин

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Объем дисциплины и виды учебной работы отражены в таблице 1.

Таблица 1

Объем дисциплины и виды учебной работы.

Наименование	По учебным планам
	С максимальной трудоемкостью
Общая трудоемкость дисциплины по ГОС по УП	187
Вид итогового контроля по семестрам	
зачет	5
экзамен	5
курсовой проект (кп)	6
курсовая работа (кр)	-
расчетно-граф. работа (ргр)	-

реферат (ф)	-
домашние задания (дз)	-
Аудиторные занятия	
всего	102
лекции (л)	51
лабораторные работы (лр)	17
практические занятия (пз)	34
Самостоятельная работа	
общий объем часов (С2)	85
В том числе	
на подготовку к лекциям	17
на подготовку к лаб. занятиям	9
на подготовку к практич. занятиям	8
на выполнение кп	51
на выполнение кр	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Общие сведения по расчету и конструированию деталей машин.

Краткий исторический обзор. Выдающиеся ученые в данной области. Основные задачи курса. Место дисциплины в подготовке специалиста. Тенденции и перспективы развития. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость. Надежность машин и способы ее повышения.

4.2. Соединения. Понятие соединения в инженерном деле. Классификация соединений: разъемные и неразъемные. Классификация внутри групп соединений.

Заклепочные соединения. Область применения. Способы соединения. Критерии работоспособности и расчета. Расчет заклепочных соединений.

Сварные соединения. Область применения. Достоинства и недостатки. Технология создания сварных соединений и ее влияние на работоспособность соединений. Критерии работоспособности и расчета. Расчет сварных соединений различных типов.

Резьбовые соединения. Основные понятия и классификация резьб. Стандарты на резьбы. Основные геометрические параметры резьб. Момент завинчивания в резьбе, коэффициент полезного действия, явление самоторможения. Расчет незатянутого резьбового соединения, нагруженного осевой силой. Расчет резьбового соединения, нагруженного осевой силой и крутящим моментом. Расчет резьбового соединения, нагруженного отрывающей силой. Расчет резьбового соединения, нагруженного силами в плоскости стыка. Расчет резьбового соединения, нагруженного внецентренной силой. Расчет фрикционно-винтового соединения.

Шпоночные соединения. Классификация соединений. Область применения. Достоинства и недостатки. Критерии работоспособности и расчета шпоночных соединений. Расчет соединений врезной клиновой шпонкой. Расчет соединений тангенциальной шпонкой. Расчет соединений призматической шпонкой.

Зубчатые (шлицевые) соединения. Общие сведения, область применения, достоинства и недостатки, классификация зубчатых соединений. Критерии работоспособности и расчета. Расчет зубчатых соединений.

4.3. Механические передачи. Общие сведения, о механических передачах. Место механических передач в современных машинах. Классификация механических передач. Тенденции и перспективы развития механических передач. Классификация передач.

Фрикционные передачи. Область применения, перспективные варианты фрикционных передач. Основы работоспособности передачи и вариаторы. Виды скольжения во фрикционных передачах. Критерии работоспособности и расчета передач. Методы расчета фрикционных передач.

Ременные передачи. Прошлое и настоящее ременных передач. Область применения и классификация передач. Геометрия и кинематика ременных передач. Силы и напряжения в ременных передачах. Критерии работоспособности и расчета ременных передач: типовая способность и долговечность. Кривые скольжения и расчет ременных передач по тяговой способности. Расчет ременных передач на долговечность.

Зубчатые передачи. Общие сведения. Область применения. Классификация. Геометрия и кинематика. Виды разрушения и критерии работоспособности и расчета зубчатых передач. Расчетная нагрузка при расчете зубчатых передач.

Расчет передач прямозубыми цилиндрическими колесами по контактными напряжениям (проектный и проверочный). Расчет на изгиб в условиях интенсивного износа. Передачи косозубыми цилиндрическими колесами. Особенности геометрии и расчета по контактными напряжениям и на усталостный изгиб.

Конические зубчатые передачи. Область применения, классификация, достоинства и недостатки. Передачи прямозубыми коническими колесами. Геометрия и кинематика. Понятие об эквивалентной передаче. Силы, действующие в зацеплении. Расчет конических прямозубых колес по контактными напряжениям и напряжениям изгиба.

Червячные передачи. Классификация, область применения, достоинства и недостатки. Геометрия и кинематика червячных передач. Силы, действующие в зацеплении. Критерии работоспособности и расчета червячных передач. Расчет червячных передач по контактными напряжениям. Расчет червячных передач на усталостный изгиб. Тепловой расчет и методы охлаждения червячных передач.

4.4. Валы и оси. Виды валов и осей, конструкции, используемые материалы. Расчетные схемы при расчете валов. Критерии

работоспособности и расчета валов и осей. Расчет валов на прочность и жесткость. Расчет валов на выносливость и колебания.

4.5. Подшипники. Общие сведения, классификация подшипников. Область применения.

Подшипники скольжения. Принципы работы и варианты конструкций, в которых применяются подшипники скольжения. Виды трения в подшипниках скольжения. Диаграмма Герси-Штрибека. Критерии работоспособности и расчета подшипников скольжения, работающих при различных режимах трения. Расчет подшипников скольжения при работе в промежуточных режимах трения.

Подшипники качения. Классификация, условные обозначения, стандарты подшипников качения. Кинематика и динамика подшипников качения. Критерии работоспособности подшипников качения. Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности. Подбор подшипников качения по статической грузоподъемности.

4.6. Муфты приводов. Общие сведения. Классификация. Муфты постоянные. Конструкция, область применения. Подбор постоянных муфт по расчетной нагрузке. Муфты сцепные управляемые. Конструкции, область применения. Подбор по расчетной нагрузке. Муфты самоуправляемые. Типы, конструкции, область применения. Подбор по расчетной нагрузке.

Разделы дисциплины и виды занятий и работ приведены в таблицах 2 и 2а.

Таблица 2

Разделы дисциплины и виды занятий и работ
(с максимальной трудоемкостью)

№	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	КП	С2
1	2	3	4	5	6	7
1	Вводное занятие	+				
2	Соединения	+	+	+		
	2.1. Резьбовые соединения	+	+	+		
	2.2. Сварные соединения			+		
	2.3. Заклепочные соединения			+		
	2.4. Шпоночные и зубчатые соединения	+		+		
3	Механические передачи	+	+	+		+
	3.1. Фрикционные передачи	+		+	+	
	3.2. Ременные передачи	+	+	+	+	
	3.3. Цилиндрич. зубчатые передачи	+	+		+	
	3.4. Конические зубчатые передачи	+			+	
	3.5. Червячные передачи	+	+		+	
	3.6. Волновые зубчатые передачи					+
	3.7. Цепные передачи					+
4	Валы и оси			+	+	+

5	Подшипники	+	+	+	+	
	5.1. Подшипники скольжения	+			+	+
	5.2. Подшипники качения	+	+	+	+	
6	Муфты приводов	+		+	+	+

5. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.

Лабораторный практикум по дисциплине «Детали машин» выполняется с целью ознакомления студентов с типовыми деталями и узлами машин; более глубокого уяснения физических принципов и связей, положенных в основу проектирования механических систем; приобретения опыта выполнения экспериментальных и исследовательских работ.

Лабораторный практикум предполагает выполнение шести лабораторных работ.

5.1. Вводное занятие. Студентов знакомят с целью и задачами лабораторного практикума, с требованиями, предъявляемыми к выполнению и защите работ, с содержанием выполняемых работ, правилами техники безопасности, с принципами измерения сил и моментов с помощью динамометрических приборов.

Работа выполняется в течение двух часов.

5.2. Лабораторная работа № 2 «Исследование трения в подшипниках качения».

Цель работы – ознакомление с устройством и работой подшипников качения и факторами, влияющими на потери мощности в подшипнике.

Задачи: ознакомиться с устройством подшипников качения; экспериментально определить момент сил сопротивления в подшипнике при различных условиях работы и вычислить значение приведенного коэффициента трения; уяснить физическую природу сил сопротивления.

Лабораторная работа выполняется на установке ДМ-28М, предназначенной для измерения момента вращения стандартных подшипников качения. Основным элементом установки является испытательная головка с четырьмя подшипниками, силоизмерительным устройством и маятником. Головка свободно устанавливается на приводной вал, который приводится во вращение от электродвигателя через клиноременную передачи. Момент вращения измеряется при различных скоростях вращения вала, нагрузках на подшипники и уровнях смазки в головке. Порядок выполнения работы описан в методических указаниях. При оценке результатов работы учитывается: соответствие отчета установленным требованиям; знание устройства подшипников качения и их обозначение; обоснованность выводов о зависимости момента вращения от скорости, нагрузки и количества смазки.

Работа выполняется в течение двух часов.

5.3. Лабораторная работа №3 «Исследование болтового соединения, работающего на сдвиг».

Цель работы – уяснение и экспериментальная проверка теоретических положений, лежащих в основе проектирования болтовых соединений.

Задачи работы: ознакомиться с основными резьбовыми деталями; определить параметры резьбы; экспериментально определить силу, необходимую для сдвига деталей соединения при установке болта с зазором при различных моментах закручивания; вычислить теоретическое значение сдвигающей силы; сопоставить экспериментальные и теоретические результаты. Работа выполняется на специальной установке, смонтированной на столе пресса. Соединение состоит из двух пластин и колодки, сжимаемых болтом и гайкой. Определенная величина момента закручивания гайки обеспечивается динамометрическим ключом. Сила, приводящая к сдвигу колодки, фиксируется с помощью динамометрической пружины, установленной между колодкой и штоком пресса. Порядок выполнения работы подробно рассматривается в методических указаниях к лабораторной работе. При оценке результатов работы учитывается: соответствие отчета по лабораторной работе существующим требованиям, корректность расчетов, понимание физических основ исследуемых явлений и связей, обоснованность выводов.

Работа выполняется в течение двух часов.

5.4. Лабораторная работа №4 «Определение коэффициентов трения в резьбе на торце гайки».

Цель работы – экспериментальное подтверждение теоретических положений, определяющих соотношения силовых факторов в резьбе.

Задачи работы: экспериментальное определение момента закручивания от осевой силы затяжки; определение составляющих момента закручивания; определение коэффициента трения в резьбе и на торце гайки. Работа выполняется на специальной установке, смонтированной на стенном кронштейне. В работе подвергаются исследованию резьбовые изделия с разными параметрами резьб. Величина момента закручивания определяется с помощью динамометрического ключа. Величина силы затяжки фиксируется стрелочным индикатором. Порядок выполнения работы приведен в методических указаниях.

Работа выполняется в течение двух часов.

5.5. Лабораторная работа № 8 «Изучение конструкции червячного редуктора».

Цель работы – ознакомиться с устройством и конструктивными особенностями червячного редуктора и приобрести навыки определения основных геометрических параметров червячного зацепления.

Задачи работы: произвести разборку редуктора; отметить особенности конструкции; определить размеры основных элементов червяка и червячного колеса и вычислить значения основных параметров зацепления, согласовав их со стандартными рядами; ознакомиться со способами регулировки зацепления и редуктора; собрать редуктор. Для выполнения работы студентам предлагается один из имеющихся в лаборатории червячных редукторов и необходимый измерительный инструмент. Порядок

выполнения работы описан в методических указаниях к данной лабораторной работе. При оценке результатов работы учитывается: соответствие отчета установленным требованиям, корректность выполнения расчетов и эскиза, знание принципов работы и особенностей геометрии червячного зацепления.

Работа выполняется в течение трех часов.

5.6. Лабораторная работа №10 «Исследование структурных, кинематических и геометрических характеристик цилиндрического редуктора».

Цель работы – ознакомиться с конструкцией реальных передаточных механизмов, приобрести навыки определения структурных, кинематических и геометрических параметров зубчатых передач.

Задачи работы: разбить механизм на ступени и составить кинематическую схему; определить основные геометрические параметры зубчатых зацеплений; рассчитать передаточное отношение и проверить его опытным путем; составить рабочий эскиз зубчатого колеса. Для выполнения работы студентам предлагается двухступенчатый цилиндрический редуктор и необходимый измерительный инструмент. Порядок выполнения работы описан в методических указаниях к лабораторной работе. При оценке результатов работы учитывается: соответствие отчета существующим требованиям (правильность выполнения схем, расчетов, эскиза), знание основных положений кинематики и геометрии зубчатых передач, представление об элементах конструкции цилиндрического редуктора.

Работа выполняется в течение трех часов.

5.7. Лабораторная работа № 11 «Статическое исследование тяговой способности ременной передачи».

Цель работы – изучение вопросов механики взаимодействия ремня и шкива в ременной передаче.

Задачи работы: освоить методику оценки тяговой способности передачи; экспериментально определить значения коэффициента тяги при различных условиях работы; исследовать влияние на его величину шипа ремня и угла обхвата. Лабораторная работа выполняется на моделирующей работу ременной передачи установки, представляющей собой совмещенные шкивы клино и плоскоремненной передач. Установленный на подвижном рычаге ролик, позволяет изменять угол обхвата шкива ремнем. К установке прилагаются отрезок ремня, подвески и комплект грузов. Порядок выполнения лабораторной работы описан в методических указаниях к данной работе.

При оценке результатов работы учитывается: соответствие отчета установленным требованиям; корректность выполнения эскизов и расчетов; понимание физических принципов работы ременной передачи, четкость и обоснованность заключений о влиянии рассматриваемых в работе факторов на тяговую способность ременной передачи.

Работа выполняется в течение трех часов.

Таблица 3

Лабораторный практикум и его связь с содержанием
лекционного курса

№ п/п	Номер раздела по содержанию дисциплины	Наименование лабораторной работы
2	4.5	Исследование трения в подшипниках качения
3	4.2	Исследование болтового соединения, работающего на сдвиг
4	4.2	Определение коэффициентов трения в резьбе на торце гайки
8	4.3	Изучение конструкции червячного редуктора
10	4.3	Исследование структурных, кинематических и геометрических характеристик цилиндрического редуктора
11	4.3	Статическое исследование тяговой способности ременной передачи

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.

Практические занятия проводятся с целью укрепления знаний, полученных на лекциях, в процессе решения конкретных задач.

6.1. Занятия на тему «Выбор материалов для изготовления деталей соединений». В ходе занятий студенты знакомятся с перечнем материалов, применяемых для изготовления деталей различных соединений и учатся определять предельные и допускаемые напряжения.

6.2. Занятия на тему «Расчет различных видов соединений».

6.2.1. Расчет заклепочных соединений.

Студенты знакомятся с различными конструкциями заклепочных соединений и методами их расчетов, решают конкретные численные задачи по расчету заклепочных соединений. Результаты расчетов проверяются преподавателем.

6.2.2. Расчет сварных соединений.

Студенты знакомятся с различными видами сварных соединений и способами их выполнения, методами расчетов сварных соединений, решают конкретные задачи по расчету сварных соединений, используя сборники задач и справочные материалы. Результаты расчетов проверяются преподавателем.

Занятие рассчитано на 4 часа.

6.2.3. Расчет резьбовых соединений.

Цель занятий – овладение методами практических расчетов резьбовых соединений. Решаемые задачи: расчет незатянутых соединений,

нагруженных осевой силой; расчет соединений, нагруженных осевой силой и крутящим моментом; расчет соединений, нагруженных эксцентрично и силой в плоскости стыка; расчет затянутых резьбовых групповых соединений с различными вариантами конструкций и действующих нагрузок. Контроль правильности решения задач осуществляет преподаватель в ходе собеседования.

Занятие рассчитано на 6 часов.

6.2.4. Расчет шпоночных и зубчатых соединений.

Цель – овладение навыками правильного выбора вида и размеров соединения. Решаемые задачи: подбор и проверочные расчеты шпоночных соединений; подбор и проверочные расчеты зубчатых соединений.

Занятие рассчитано на 3 часа.

Таблица 4

Темы практических занятий и их связь с содержанием лекционного курса

№ п/п	№ раздела по содержанию	Наименование темы практического занятия
1	4.2	Выбор материалов для изготовления деталей соединений
2	4.2	Расчет заклепочных соединений
3	4.2	Расчет сварных соединений
4	4.2	Расчет резьбовых соединений
5	4.4	Расчет шпоночных и зубчатых соединений

7. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.

Завершающим этапом в изучении курса «Детали машин» является выполнение курсового проекта или курсовой работы.

Цель – изучение и воплощение основных принципов проектирования узлов и деталей, являющихся общими для машин независимо от их (машин) конкретного назначения.

Задачи – расчет и конструирование различных видов передач, деталей, обеспечивающих работу передач, соединений, пружин и т. д.

Как правило, объектом расчета и конструирования является привод исполнительного механизма.

Курсовой проект предполагает проектирование привода к какому-либо исполнительному механизму, содержащий не менее трех механических передач. Объем пояснительной записки 35-45 стр., объем графического материала 3-4 листа формата А1, включающих чертеж общего вида привода редуктора, рабочих чертежей деталей привода.

Курсовая работа – расчет и конструирование одноступенчатого редуктора. Объем расчетно-пояснительной записки 20-25 стр. Объем графического

материала – 1,5-2 листа формата А1, включающих чертеж редуктора и рабочие чертежи деталей редуктора.

Таблица 5

Тематика практических занятий по курсовому проектированию

№ п/п	№ раздела по содержанию	Тема практического занятия
1		Выбор э/двигателя и кинематический расчет привода
2		Выбор материалов и определение допускаемых напряжений
3		Расчет зубчатых цилиндрических передач
4		Расчет зубчатых конических передач
5		Расчет червячных передач
6		Расчет ременных и цепных передач
7		Расчет валов, подбор подшипников
8		Подбор и проверочный расчет муфт

8. КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ.

8.1. Вопросы входного контроля

- Методы определения опорных реакций.
- Теории и методы расчета на прочность.
- Методы определения допускаемых напряжений при статическом нагружении.
- Методы определения допускаемых напряжений при переменных нагрузках.
- Материалы и область их применения.
- Способы термической и химико-термической обработки металлов.
- Механическая обработка металлов.
- Допуски и посадки, используемые в механизмах.
- Способы получения заданной частоты поверхности.
- Кинематика сложного движения.
- Способы определения скоростей и ускорений звеньев.
- Основные вопросы динамики механизмов.
- Геометрия зубчатого зацепления.

- Трение. Коэффициент трения. Виды трения. Роль трения.
- Дифференцирование и интегрирование простых функций.
- Отдельные вопросы дифференциальной геометрии.

- Текущий контроль знаний.
- Выполнение и защита лабораторных работ.
- Решение задач на практических занятиях.
- Выполнение курсового проекта.

8.2. Вопросы выходного контроля.

- Критерии работоспособности и расчета деталей машин (прочность, износостойкость, жесткость).
- Критерии работоспособности и расчет деталей машин (теплостойкость, виброустойчивость, надежность).
- Соединения. Классификация. Резьбовые соединения. Виды резьб. Основные геометрические размеры.
- Момент завинчивания, взаимодействие между винтом и гайкой, КПД, самоторможение.
- Расчет незатянутого резьбового соединения, нагруженного осевой силой и крутящим моментом.
- Расчет затянутого резьбового соединения, нагруженного силой в плоскости стыка.
- Расчет затянутого соединения с внецентренной нагрузкой.
- Расчет клеммового (фрикционно-винтового) соединения.
- Шпоночные соединения. Классификация, область применения расчет ненапряженного шпоночного соединения.
- Зубчатые (шлицевые соединения). Классификация, область применения. Способы центрирования.
- Расчет зубчатых соединений.
- Сварные соединения. Область применения. Расчет сварного соединения встык.
- Расчет сварного соединения внахлестку, нагруженного силой и крутящим моментом.
- Передачи. Классификация, назначение, область применения.
- Ременные передачи. Область применения, достоинства и недостатки. Геометрия и кинематика ременных передач.
- Силы в ремнях ременных передач.
- Напряжения в ремнях ременных передач.
- Критерии работоспособности и расчета ременных передач.
- Расчет ременных передач по тяговой способности.
- Расчет ременных передач на долговечность.

- Клиноремные передачи.
- Фрикционные передачи. Область применения, достоинства и недостатки. Классификация.
- Коническая и цилиндрическая фрикционные передачи. Силы прижатия катков.
- Вариаторы. Лобовой вариатор. Диапазоны регулирования.
- Виды скольжения во фрикционных передачах.
- Критерии работоспособности и расчета фрикционных передач. Расчет фрикционных передач на прочность (на примере цилиндрической передачи).
- Зубчатые передачи. Классификация. Область применения. Достоинства и недостатки. Геометрия.
- Виды разрушений зубчатых передач.
- Расчетная нагрузка при расчете зубчатых передач.
- Передача прямозубыми цилиндрическими колесами. Геометрия. Силы в зацеплении.
- Расчет прямозубых цилиндрических колес по контактным напряжениям.
- Расчет прямозубых цилиндрических колес на усталостный изгиб.
- Расчет на изгиб в условиях интенсивного износа.
- Силы, действующие в зацеплении косозубых цилиндрических колес.
- Понятие об эквивалентном прямозубом цилиндрическом колесе при расчете косозубых колес.
- Расчет косозубых цилиндрических колес по контактным напряжениям.
- Расчет косозубых цилиндрических колес на усталостный изгиб.
- Передачи коническими колесами. Классификация. Кинематика и геометрия конических передач.
- Расчет конических прямозубых колес по их контактным напряжениям.
- Расчет конических прямозубых колес на усталостный изгиб.
- Червячные передачи. Область применения. Достоинства и недостатки, Геометрия и кинематика.
- Виды разрушений червячных передач. Материалы червячных передач.
- Расчет червячных передач по контактным напряжениям.
- Расчет червячных передач по напряжениям изгиба.
- Тепловой расчет и способы охлаждения червячных передач.
- Валы и оси. Расчетные схемы. Критерии работоспособности и расчета.
- Расчет валов на прочность и выносливость.
- Расчет валов на жесткость и виброустойчивость (колебания).
- Подшипники. Назначение, классификация. Подшипники качения. Классификация, условные обозначения.
- Распределение нагрузки между телами качения в подшипнике.
- Кинематика и динамика подшипников качения.
- Критерии работоспособности и расчета подшипников качения. Расчет на долговечность.
- Подшипники скольжения. Область применения. Достоинства и недостатки.
- Виды трения в опорах скольжения. Диаграмма Герси - Штрибека.

- Критерии работоспособности и расчета подшипников скольжения. Методы расчета.
- Муфты приводов. Назначение, классификация. Расчетная нагрузка.
- Конструкция и расчет фланцевой муфты.
- Конструкция и расчет МУВП.
- Конструкция и расчет кулачковой муфты.
- Конструкция и расчет дисковой фрикционной муфты.
- Конструкция и расчет конусной фрикционной муфты.
- Конструкция и расчет центробежной муфты.
- Конструкция и расчет муфты свободного хода (обгонной).
- Работа радиального подшипника скольжения.
- Расчет подшипников скольжения, работающих в условиях жидкостного трения.
- Расчет соединения врезной клиновой шпонкой.
- Расчет соединения тангенциальной шпонкой.

9. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ-ЗАОЧНИКОВ.

Студенты заочной формы обучения в зависимости от конкретной специальности выполняют контрольные работы и курсовой проект.

Контрольные работы содержат задачи по основным разделам курса: соединения; механические передачи; детали, обслуживающие передачи. Контроль осуществляется в ходе собеседования со студентом по итогам проверки преподавателем предложенного решения.

Курсовые проекты имеют и традиционную тематику, изложенную в разделе 6. Содержание, объем расчетно-пояснительной записки, а также графического материала приведены для каждого задания в методических указаниях.

Экзамен проводится по вопросам выходного контроля, приведенным в разделе 7.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

10.1. Основная литература.

- 10.1.1. Решетов Д. Н. Детали машин. М., Машиностроение, 1989.
- 10.1.2. Иванов М. Н. Детали машин. М., Высшая школа, 1985.
- 10.1.3. Иванов М. Н., Иванов В. Н. Детали машин (курсовое проектирование). М., Высшая школа, 1985.
- 10.1.4. Чернавский С. А. и др. Проектирование механических передач. М., Машиностроение, 1984.
- 10.1.5. Дунаев П. Ф., Леликов. Курсовое проектирование деталей машин. М., 1985.

- 10.1.6. Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин. М., 1989.
 10.1.7. Курсовое проектирование деталей машин. Справочное пособие. Минск, Высшая школа, 1982.

10.2. Дополнительная литература.

- 10.2.1. Дмитриев В. А. Детали машин. Ленинград, Судостроение, 1970.
 10.2.2. Бейзельман Р. Д., Цыпкин Б. В., Перель М.Я. Подшипники качения. Справочник. М., Машиностроение, 1967.
 10.2.3. Детали машин. Справочник. В 3-х томах, под ред. Ачеркана Н. М. М., Машиностроение, 1969.

10.3. Перечень методических пособий.

- 10.3.1. Фейгин А. В. Расчет зубчатых передач (прямозубые цилиндрические). Методические указания к курсовому проекту. Хабаровск, РИО ХПИ, 1998.
 10.3.2. Фейгин А. В. Расчет зубчатых передач (косозубые цилиндрические и прямозубые конические). Методические указания к курсовому проекту. Хабаровск, РИО ХПИ, 1988.
 10.3.3. Фейгин А. В., Вайнер Л. Г., Овчинников В. В. Расчет валов с использованием ЭВМ. Хабаровск, РИО ХПИ, 1981.
 10.3.4. Левитский И. Г. Расчет клиноременных передач. Методические указания к курсовому проекту. Хабаровск, 1979.
 10.3.5. Плисс В. М. Расчет червячных передач. Методические указания к курсовому проекту. Хабаровск, РИО ХПИ, 1996.
 10.3.6. Методические указания к выполнению лабораторных работ по деталям машин.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Перечень оборудования для проведения лабораторных занятий.

1. Стенд для исследования коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки.
2. Установка для исследования критической скорости вращения вала.
3. Стенд для исследования прессового соединения.
4. Стенд для испытания предохранительных муфт.
5. Установка для изучения конструкции червячного редуктора.
6. Установка для определения параметров зубчатых зацеплений цилиндрического редуктора.
7. Установка для статического исследования тяговой способности ременной передачи.
8. Стенд для определения КПД червячного редуктора.
9. Стенд для определения КПД планетарного редуктора.

12.СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ.

Болт – крепежная деталь в виде стержня с головкой и резьбой, на которую накручивается гайка.

Болтовое соединение – разъемное скрепление деталей машин при помощи болта и гайки.

Вариатор – механизм для бесступенчатого регулирования передаточного отношения.

Винт – стержень с нарезанной на нем внешней резьбой.

Винтовая пара – одноподвижная пара, допускающая винтовое движение одного звена относительно другого.

Винтовая зубчатая передача – гиперболоидная передача первого рода, у зубчатых колес которой делительные поверхности цилиндрические.

Внешнее зацепление – зубчатое зацепление, при котором аксоидные поверхности зубчатых колес 1 и 2 расположены одна вне другой.

Внутреннее зацепление – зубчатое зацепление, при котором аксоидные поверхности зубчатых колес 1 и 2 расположены одна внутри другой.

Водило – звено планетарной передачи, в котором установлены сателлиты.

Гайка – деталь резьбового соединения или винтовой передачи, имеющая отверстие с резьбой.

Геометрическое скольжение – относительное перемещение соприкасающихся точек во фрикционных механизмах, зависящее от формы взаимодействующих в зоне контакта.

Гидродинамическая смазка – жидкостная смазка, при которой полное разделение трущихся поверхностей происходит в результате давления, возникающего в слое жидкости при относительном движении поверхностей.

Гидростатическая смазка – жидкостная смазка, при которой полное разделение поверхностей осуществляется за счет давления в слое жидкости, создаваемого специальным насосом.

Гироскоп – быстровращающееся твердое тело, ось которого может изменять свое направление в пространстве.

Делительная поверхность зубчатого колеса – соосная поверхность зубчатого колеса, которая является базовой для определения элементов зубьев и их размеров.

Деталь – часть изделия, в которой нет разъемных и неразъемных соединений.

Детали машин – отдельные составные части и их простейшие соединения в машинах.

Долговечность – свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

Зуб – выступ на звене для передачи движения посредством взаимодействия с соответствующим выступом другого звена.

Зубчатая передача – передаточный механизм, в котором подвижными звеньями являются зубчатые колеса, образующие со стойкой или водилом вращательные и поступательные пары.

Зубчатое зацепление – высшая кинематическая пара с последовательно взаимодействующими элементами двух звеньев.

Зубчатое колесо – звено с замкнутой системой зубьев, обеспечивающих непрерывное движение другого звена.

Кинематическая погрешность – различие между действительным и расчетным положением ведомого звена механизма.

Коническая зубчатая передача – зубчатая передача с пересекающимися осями, у зубчатых колес которой аксоидные, начальные и делительные поверхности конические.

Модуль зубьев – линейная величина, в π раз меньше шага зубьев.

Момент крутящий – силовой фактор, вызывающий деформацию кручения.

Муфта – устройство для соединения валов.

Однопарное соединение – зубчатое зацепление, в котором одновременно находится в контакте одна пара зубьев.

Опора – часть конструкции механизма, воспринимающая нагрузку от подвижного или деформируемого звена и передающая её на стойку.

Передаточное отношение – отношение скорости одного звена механизма к скорости другого.

Передаточное число зубчатой передачи – отношение числа зубьев большего колеса z_2 к числу зубьев меньшего (шестерни) z_1

$$u = z_2 / z_1.$$

Повышающая передача (мультипликатор) – передача, в которой угловая скорость ведомого звена больше угловой скорости ведущего звена.

Подпятник – подшипник, воспринимающий осевую нагрузку.

Подшипник – часть опоры вала (оси), предназначенная для уменьшения трения при передаче нагрузки от вала к опоре.

Подшипник качения – подшипник, в котором между поверхностью вращающейся детали и поверхностью опоры расположены шарики или ролики.

Подшипник скольжения – подшипник, в котором цапфа непосредственно скользят по опорной поверхности.

Понижающая передача (редуктор) – передача, в которой угловая скорость ведомого звена меньше угловой скорости ведущего звена.

Предохранительная муфта – самоуправляемая сцепная муфта, отсоединяющая один вал от другого при определенном предельном моменте.

Прочность – способность детали не разрушаться под действием заданных нагрузок.

Разъемное соединение – соединение деталей, которые могут быть разъединены без разрушения их и соединительных деталей.

Реверсирование – изменение направления рабочего движения машины.

Редуктор – см. *Понижающая передача*.

Ременная передача – механизм для передачи вращения посредством фрикционного взаимодействия замкнутой гибкой связи с жесткими звеньями.
Самоуправляемая муфта – муфта, включаемая или выключаемая автоматически при определенных условиях.