

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____ В.В. Креницин
«__» _____ 2008г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин ОПД В.03
(шифр и наименование дисциплины)

160901 Техническая эксплуатация ЛА и Д
(шифр и наименование специальности)

Заведующий кафедрой _____ / О.Ф. Машошин /
(подпись)
Ответственный преподаватель _____ / С.Н. Луканин /
(подпись)

Москва, 2008 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____ В.В. Криницин
«___» _____ 2008 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин ОПД В.03

(наименование, шифр по ГОС)

Специальность (специализация) 160901 Техническая эксплуатация ЛА и Д
(шифр по ГОС)

Факультет Механический

Кафедра Техническая механика

Курс III, Форма обучения Очная, Семестр Пятый

Общий объем учебных часов 130 (ч.)

Лекции 36 (ч.)

Практические занятия 20 (ч.)

Лабораторные занятия 16 (ч.)

Самостоятельная работа 58 (ч.)

Курсовой проект 5 семестр

Экзамен 5 семестр

Москва, 2008 г.

Рабочая учебная программа составлена на основании примерной учебной программы дисциплины и в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности.

Рабочую учебную программу составил:
доц., к.т.н. Луканин С.Н. _____

Рабочая учебная программа утверждена на заседании кафедры
«Техническая механика»
Протокол № 6 от 28 января 2008 г.
Зав. кафедрой: О.Ф. Машошин _____

Рабочая учебная программа одобрена Методическим Советом
специальности 160901 «Техническая эксплуатация летательных
аппаратов и двигателей»
Протокол № _____ от _____ 2007 г.
Председатель методического совета
проф., д.т.н. Ю.М. Чинючин _____

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим Управлением
(УМУ)
Начальник УМУ В.П. Логачев _____

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

1.1. Цель преподавания дисциплины.

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с критериями работоспособности деталей машин и формирование знаний методов их расчетов и умений рационального проектирования.

1.2. Задачи изучения дисциплины (необходимый комплекс знаний и умений).

1.2.1. Иметь представление о роли отечественных ученых в развитии науки о прочности деталей машин, о механике разрушения деталей в условиях статического циклического нагружения, о методах определения основных механических характеристик конструкционных материалов, о методах прочностных (в том числе и ресурсных) испытаний, о связи умений и знаний, получаемых в курсе «Детали машин», с нравственными аспектами профессиональной деятельности работников ГА.

1.2.2. Знать типовые причины отказов деталей машин, рекомендации по назначению материалов для изготовления деталей и, при необходимости, - методик их термообработки, методы рационального определения коэффициентов запаса прочности, методы определения допускаемых напряжений (в том числе и при расчете детали на требуемый ресурс), методы расчетов деталей с учётом преобладающих критериев их работоспособности (прочность, жесткость, устойчивость, вибростойкость), методы рационального проектирования деталей и сборочных изделий на примере разработки конструкции механического редуктора, рекомендации по назначению посадок для соединений деталей, рекомендации по назначению допусков размеров детали.

1.2.3. Уметь применять вышеперечисленные знания при расчетах и проектировании деталей и узлов машин, использовать справочную литературу, пользоваться ГОСТами и стандартами.

1.2.4. Иметь навыки оптимизации расчетных параметров с целью получения требуемых качеств проектируемых изделий. Например, веса, габаритных размеров, формы, удобства эксплуатации дизайна, экономических показателей.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

2.1. Наименование разделов, подразделов и тем, объемы в часах. Содержание лекций, ссылки на литературу.

Раздел 1. Соединения деталей машин. 12 часов.

[1], главы 1, 2, 3, 6, 7.

Лекция 1.1. Резьбовые соединения. Виды резьб. Геометрические параметры. Сравнение потерь на трение. Момент заворачивания гайки. Самоторможение резьбы. КПД винтовой пары.

Лекция 1.2. Расчеты на прочность стержня винта при различных случаях нагружения.

Лекция 1.3. Расчет соединений, включающих группу о болтов при условии что: внешняя нагрузка действует в плоскости соединения и внешняя нагрузка перпендикулярна стыку деталей.

Лекция 1.4. Заклёпочные соединения и соединения с гарантированным натягом (прессовые).

Лекция 1.5. Сварные соединения.

Лекция 1.6. Шпоночные и шлицевые соединения. Штифтовые соединения.

Раздел 2. Механические передачи. 18 часов.

[1], главы 8, 10, 11.

Лекция 2.1. Ременные передачи. Основы расчетов плоскоремённой и клиноремённой передач.

Лекция 2.2. Зубчатые передачи. Краткие сведения о геометрии и кинематики. Коэффициент перекрытия. Силы в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи. Критерии работоспособности и расчета.

Лекция 2.3. Контактные напряжения и контактная прочность. Расчет прямозубой цилиндрической передачи на контактную выносливость. Учёт коэффициентов неравномерности нагрузки и динамического коэффициента.

Лекция 2.4. Расчет прочности зубьев по напряжениям изгиба.

Лекция 2.5. Материалы и термообработка материалов зубчатых передач. Допускаемые контактные напряжения и допускаемые напряжения изгиба.

Лекция 2.6. Косозубые цилиндрические передачи. Геометрические параметры. Силы в зацеплении. Достоинства и недостатки. Параметры эквивалентного прямозубого колеса. Особенности расчетов на контактную и изгибную выносливость.

Лекция 2.7. Конические зубчатые передачи. Общие сведения и характеристика. Силы в зацеплении конической прямозубой передачи. Расчет прямозубой конической передачи по контактным напряжениям и по напряжениям изгиба.

Лекция 2.8. Червячные передачи. Геометрические и кинематические параметры. Достоинства и недостатки. Силы в зацеплении. Скольжение в зацеплении. Материалы червяка и червячного колеса. Особенности расчетов на контактную и изгибную прочность. Тепловой расчет.

Лекция 2.9. Цепные передачи. Общие сведения. Силы в цепной передаче. Критерии работоспособности и расчета. Практический расчет цепной передачи.

Раздел 3. Валы, подшипники, муфты. 6 часов.
[1], главы 14, 15, 16.

Лекция 3.1. Валы и оси. Проектный расчет валов. Оценка влияния конструктивных факторов на выносливость валов.

Лекция 3.2. Подшипники. Подшипники скольжения. Практический расчет подшипников скольжения. Подшипники качения. Классификация. Критерии работоспособности и расчет подшипников качения.

Лекция 3.3. Муфты. Общие сведения, назначение, классификация. Муфты глухие, компенсирующие, упругие. Расчет упругих муфт.

2.2. Перечень тем, практических занятий и их объем в часах.

ПЗ – 1. Расчет на прочность стержня винта при условии что: а) стержень винта нагружен только осевой силой; б) стержень винта нагружен предварительной затяжкой и внешней осевой силой. – 2 часа.

ПЗ – 2. Расчет соединений, включающих группу болтов, при условии что: а) соединения нагружены в плоскости стыка деталей; б) соединения нагружены перпендикулярно стыку деталей. – 2 часа.

ПЗ -3. Расчет заклёпочных соединений. Расчет соединений деталей с гарантированным натягом. – 2 часа.

ПЗ – 4. Расчет сварных соединений при условии что: а) равнодействующая внешних сил проходит через центр стыка; б) равнодействующая внешних сил не проходит через центр стыка. – 2 часа.

ПЗ – 5. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.

ПЗ – 6. Кинематический и силовой расчет редуктора по теме курсового проектирования. Проектровочный расчет тихоходной ступени редуктора на контактную выносливость. – 2 часа.

ПЗ – 7. По теме курсового проектирования – назначение модуля тихоходной ступени редуктора и проверочный расчет тихоходной ступени на выносливость при изгибе. – 2 часа.

ПЗ – 8. По теме курсового проектирования – проекровочный расчет валов редуктора и эскизная разработка их конструкции. – 2 часа.

ПЗ – 9. По теме курсового проектирования – проверочный расчет на выносливость для тихоходного вала редуктора. – 2 часа.

ПЗ – 10. По теме курсового проектирования – расчет долговечности подшипников качения тихоходного вала редуктора.

2.3. Перечень лабораторных занятий и их объем в часах.

ЛР – 1. Экспериментальное изучение зависимости между моментом завинчивания гайки и осевой силой, возникающей в болте. – 4 часа.

ЛР – 2. Экспериментальное изучение распределения нагрузок между болтом в групповом соединении при условии, что внешняя нагрузка действует перпендикулярно стыку деталей. – 4 часа.

ЛР – 3. Определения коэффициента полезного действия червячного редуктора. – 4 часа.

ЛР – 4. Изучение конструкций опор валов с использованием подшипников качения и экспериментальное определение механических потерь в подшипниковом узле. – 4 часа.

2.4. Тематика курсовых проектов.

Темами курсовых проектов является расчеты и проектирование двухступенчатых редукторов, содержащих в разных вариантах сочетания цилиндрических прямозубых, цилиндрических косозубых, конических прямозубых и червячных передач.

В заданиях на курсовое проектирование указывается срок службы редуктора и дается упрощенная гистограмма нагружения на протяжении всего срока службы.

В качестве курсового проекта студенты обязаны представить пояснительную записку (объемом около 50 страниц), чертеж общего вида редуктора в масштабе 1:1 в двух проекциях на листе формата А1, рабочий чертеж тихоходного вала в масштабе 1:1 на листе формата А4, рабочий чертеж зубчатого или червячного колеса тихоходной ступени в масштабе 1:1 на листе формата А4.

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.

№ п/п	Автор (ы)	Наименование, издательство, год издания
Основная литература		
1	Иванов М.Н.	Детали машин. – М.: Высшая школа, 1976 г. и все последующие издания.
2	Решетов Д.Н.	Детали машин. – М.: Машиностроение, 1989 г.
Учебно-методическая литература		
3	Дунаев П.Ф.	Конструирование узлов и деталей машин. – М.: высшая школа, 1978 г. и все последующие издания
4	Анурьев В.И.	Справочник конструктора машиностроителя в 3 томах. – М.: Машиностроение, 1978 г.
5	Ряховский О.А.	Атлас конструкций узлов и деталей машин. – М.: МГТУ им. Баумана, 2005 г.
6	Бородин Н.А.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Прикладная механика», МГТУ ГА, 1993 г.