

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого


О.Д.Асенчик

(подпись)

08.07.2015

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 22-05 /уч.

**ДЕТАЛИ МАШИН
И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 12 01 «Проектирование и производство
сельскохозяйственной техники»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-36 12 01-2013;
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 12 01
«Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»
№ I 36-1-25/уч. 17.09.2013; № I 36-1-05/уч. 12.02.2015; № I 36-1-59/уч.
25.09.2013; № I 36-1-30/уч. 13.02.2014; № I 36-1-15/уч. 13.02.2015

СОСТАВИТЕЛЬ

А.И. Столяров, старший преподаватель кафедры «Детали машин» учреждения
образования «Гомельский государственный технический университет имени
П.О. Сухого»

РЕЦЕНЗЕНТЫ

Ю.М. Смолкин, заместитель главного инженера АОО «Гомельский литейный
завод «Центролит»

И.Б. Одарченко, декан механико-технологического факультета учреждения
образования «Гомельский государственный технический университет имени
П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Детали машин» учреждения образования «Гомельский
государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 9 от 18.05.2015);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения
образования «Гомельский государственный технический университет имени
П.О. Сухого»

(протокол № 10 от 08.06.2015); УД-РМ-117/уч.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 04.06.2015); УД₃-026-74

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский
государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 01.07.2015).

Пояснительная записка

Учебная программа «Детали машин и основы конструирования» разработана в соответствии с образовательным стандартом для специальности 1-36 12 01 – «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» (ОСВО 1-36 12 01 – 2013) и учебными планами учреждения высшего образования по специальности 1-36 12 01 – «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники».

Цель преподавания дисциплины – формирование инженерных знаний и навыков по расчету и конструированию деталей, узлов и приводов общемашиностроительного назначения, обеспечивающих теоретическую и практическую базу для конструкторской подготовки студентов.

Основными задачами при изучении дисциплины являются:

– изучение конструкций, типажа, материалов и способов изготовления деталей машин общего назначения;

– изучение взаимодействия деталей и физических процессов, сопутствующих их работе, с учетом сопротивления воздействию эксплуатационных факторов, видов и характера разрушения деталей и определение критериев их работоспособности и расчета;

– изучение инженерных методов расчета деталей и узлов машин, обеспечивающих требуемую их надежность;

– усвоение навыков конструирования деталей, и узлов машин как основы для последующего изучения дисциплин специального цикла.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- виды конструкций, область применения и расчет соединений и передач деталей машин;

- обозначение, конструкции и расчет подшипников, валов, соединительных и предохранительных муфт;

- принципы и общие правила конструирования;

- виды конструкций, область применения, расчет и условия безопасной эксплуатации подъемно-транспортных машин;

уметь:

- рассчитывать и конструировать соединения, передачи, валы, подшипники, соединительные и предохранительные муфты машин;

- рассчитывать и конструировать приводы машин;

- применять общие методы расчета и принципы конструирования приводов к машинам сельскохозяйственного назначения;

- рассчитывать, конструировать, эффективно и безопасно эксплуатировать подъемно-транспортные машины;

владеть:

- методиками и инженерными навыками по расчету и конструированию типовых деталей общего назначения, узлов и механизмов подъемно-транспортных машин;

- навыками работы с ГОСТами, патентно-лицензионной, справочной и научно-технической литературой;

- опытом выбора материалов и необходимой точности изготовления деталей и узлов проектируемых машин механизмов, необходимых допусков и посадок, шероховатости поверхностей, допусков формы и расположения.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с лабораторными и практическими занятиями, а также, с управляемой самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий и лабораторных работ современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой системы оценки знаний и автоматизированного тестирования;
- внедрение элементов научных исследований и патентного поиска при проектировании конкретного объекта в курсовом проектировании.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных заданий в аудитории во время проведения практических занятий;
- управляемая самостоятельная работа при выполнении курсового проекта по индивидуальным заданиям;
- подготовка рефератов различного уровня по индивидуальным темам для участия в студенческой научно-технической конференции.

Диагностика компетентности студента

Требования к академической компетенции специалиста

Студент должен (АК-1 – АК-9):

1. уметь применять базовые научно-технические знания для решения теоретических и практических задач;
2. владеть системным и сравнительным анализом;
3. владеть исследовательскими навыками;
4. уметь работать самостоятельно;
5. обладать креативностью;
6. владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
7. иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
8. обладать навыками устной и письменной коммуникации;
9. уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Студент должен быть способен (ПК-1 – ПК-3):

1. анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологии;
2. готовить доклады, материалы, презентации и представлять их;
3. работать с научной, технической и патентной литературой.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста
Студент должен (СЛК-1, СЛК-6):

1. обладать качествами гражданственности;
2. уметь работать в команде.

Для оценки достижений студента используются следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по изучаемым темам;
- защита выполненных индивидуальных заданий;
- выступление на студенческих научно-технических конференциях;
- текущая аттестация по успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- сдача экзамена по десятибалльной шкале.

Учебная программа дисциплины для специальности 1–36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» рассчитана на 228 час. Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах – 5,5.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам дневной формы обучения:

Курс	3
Семестр	5, 6
Лекции (часов)	50
Практические (семинарские) занятия (часов)	17
Лабораторные занятия (часов)	33
Всего аудиторных (часов)	100
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине	
Зачет	5 семестр
Экзамен	6 семестр
Курсовая работа (часов)	50 час.
6 семестр	

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам заочной формы обучения:

Курс	3
Семестр	5, 6
Лекции (часов)	12
Практические (семинарские) занятия (часов)	4
Лабораторные занятия (часов)	6
Всего аудиторных (часов)	22
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине	
Тест	6 семестр
Экзамен	6 семестр
Курсовая работа (часов)	50 час.
7 семестр	

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам заочной сокращенной формы обучения:

Курс	2, 3
Семестр	4–6
Лекции (часов)	10
Практические (семинарские) занятия (часов)	4
Лабораторные занятия (часов)	4
Всего аудиторных (часов)	18
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине	
Зачет	5 семестр
Экзамен	6 семестр
Курсовая работа (часов)	50 час.
7 семестр	

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Введение. Требования к конструкции деталей и узлов машин. Надежность, оценка надежности

Основополагающая роль курса в конструкторской подготовке студентов. Современное состояние и общие тенденции развития машиностроения. Классификация и основные характеристики объектов изучения в данном курсе: деталей и сборочных единиц (узлов). Требования к конструкции, критерии работоспособности деталей машин. Технологичность и экономичность, деталей в зависимости от условий и способов их изготовления.

Нагрузки и напряжения в деталях машин. Виды нагрузок и напряжений. Действующие напряжения и механические характеристики материалов при статическом и переменном нагружении. Нестационарное нагружение. Циклограммы нагрузок и напряжений. Эквивалентное напряжение и эквивалентное число циклов. Сопротивление усталости деталей машин, учет фактора времени. Коэффициент долговечности. Надежность как главный показатель качества машины и ее элементов. Основные характеристики надежности. Основные физические свойства деталей, обеспечивающие их надежность: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость. Методы оценки прочности: по допускаемым напряжениям, запасам прочности и вероятности разрушения. Жесткость деталей машин и ее оценка. Общие понятия. Сведения о действующих нормах на прогибы, углы поворота и углы закручивания деталей. Понятие о теплоустойчивости и виброустойчивости деталей. Основы расчетов по этим критериям. Общие принципы конструирования деталей машин. Материалы и методы улучшения их функциональных свойств при изготовлении деталей.

2. Резьбовые соединения

Достоинства, недостатки и области применения. Способы изготовления резьб. Классификация резьб. Обоснование выбора типа крепежных резьб. Основные типы крепежных деталей. Способы стопорения резьбы. Зависимость между моментом, приложенным к гайке и осевой силой винта. Самоторможение и КПД винтовой пары.

Расчет на прочность резьбы и стержня винта. Расчеты на прочность при различных случаях нагружения: болт нагружен внешней растягивающей силой; болт затянут, внешняя нагрузка отсутствует; болтовое соединение нагружено силами, сдвигающими детали в стыке; болт затянут, внешняя нагрузка раскрывает стык деталей. Прочность болта при статической и переменной нагрузках. Эффект эксцентричного нагружения болта. Материалы, допускаемые напряжения резьбовых соединений.

3. Клеммовые соединения

Достоинства, недостатки и области применения. Расчет на прочность.

4. Шпоночные соединения

Типы шпонок. Области их применения. Напряженные соединения: призматической, цилиндрической и сегментной шпонками. Материалы шпонок.

5. Шлицевые соединения

Классификация. Области применения. Расчет на прочность.

6. Соединения деталей с натягом

Способы соединения деталей. Достоинства, недостатки и области применения. Расчет прочности соединения. Расчет прочности и деформации деталей. Соединения деталей посадкой на конус.

7. Сварные соединения

Способы сварки. Достоинства, недостатки и области применения. Соединения встык. Соединения внахлестку: фланговые, лобовые и комбинированные швы.

Соединения в тавр. Соединения контактной сваркой: встык, ленточной сварка. Прочность сварных соединений. Допускаемые напряжения.

8. Паяные и клеевые соединения

Общие сведения. Конструкция и расчет на прочность

9. Заклепочные соединения

Общие сведения. Типы заклепок. Конструкции швов. Расчет деталей заклепочного соединения на прочность. Материалы и допускаемые напряжения.

10. Механические передачи. Фрикционные передачи. Вариаторы

Типы передач, классификация и их основные характеристики. Принципы работы основных типов передач. Образование механического привода. Энергетические и кинематические соотношения. Краткие сведения о контактных напряжениях.

Принцип работы. Типы передач с постоянным и регулируемым передаточным числом. Схемы и конструкции. Основные эксплуатационные характеристики. Материалы и термообработка.

Физические основы передачи тяговой силы упругими элементами через контакты трения. Упругое и геометрическое скольжение, его влияние на передаточное число. Силы в передаче. Нагрузки на валы.

Устройства для прижатия тел качения, их расчет. Рекомендации по назначению диапазонов регулирования.

Расчет на контактную прочность фрикционных тел. Предварительное определение их размеров, КПД фрикционных передач.

11. Зубчатые передачи с цилиндрическими колесами

Основные параметры, геометрия и кинематика прямозубых и косозубых колес. Виды модификаций. Виды повреждений и критерии работоспособности. Силы в зацеплении, нагрузки на валы. Определение расчетной нагрузки и расчетной длины контактных линий: Распределение нагрузки в зацеплениях прямозубых и косозубых колес. Влияние эксплуатационных факторов на работоспособность зубчатой передачи. Коэффициент нагрузки и его составляющие. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость. Расчет зубьев цилиндрических колес на сопротивление усталости при изгибе. Проектировочные расчеты. Определение допускаемых напряжений.

12. Зубчатые передачи с коническими колесами

Геометрические и кинематические параметры. Силы в зацеплении с прямыми и криволинейными зубьями. Особенности расчетов на контактную и изгибную прочность.

13. Червячные передачи

Виды, характеристики и области применения. Основные параметры передачи. Материалы и виды повреждений. Критерии работоспособности и расчета. Силы в зацеплении. Определение расчетной нагрузки. Расчеты червячных передач на циклическую контактную прочность и на сопротивление усталости при изгибе зубьев червячных колес. Расчет червячных передач на нагрев. КПД червячных передач.

14. Планетарные передачи

Принцип действия планетарного, дифференциального и простого механизмов. Схемы наиболее распространенных механизмов. Сравнительные достоинства и недостатки планетарных передач по силовым и энергетическим характеристикам. Передаточное число. Вращающие моменты на основных звеньях. Силы в зацеплении, КПД передачи.

Проверка условий соосности, соседства и сборки. Определение чисел зубьев колес. Особенности расчетов зубьев центральных колес на контактную прочность и прочность при изгибе. Оптимизация параметров планетарных передач.

15. Волновые зубчатые передачи

Круговое волновое движение. Принцип действия. Схемы и конструкции. Геометрические и кинематические соотношения. Основные элементы передачи: гибкие и жесткие колеса., генераторы. Классификация и краткая характеристика передач. Нагрузки и напряжения в элементах передачи. Основные геометрические параметры зацепления, их определение. Виды повреждений и критерии расчета. Расчет гибкого колеса на сопротивление усталостному разрушению. Расчет генераторов волн. Особенности расчета гибких подшипников. Расчет на износостойкость зубьев колес. Крутильная жесткость. Моменты пуска и холостого хода. КПД передачи. Кинематическая погрешность.

16. Передачи винт-гайка

Передачи с парами скольжения. Достоинства и недостатки, области применения. Конструкции и материалы винтов и гаек. Основные параметры, их назначение. Точность передач. Расчеты на износостойкость, прочность и устойчивость.

Передачи винт-гайка качения. Устройство. Область применения. Достоинства и недостатки. Материалы элементов. Основные геометрические параметры. Распределение нагрузки по виткам. Потери на трение и КПД. Точность передачи. Расчет предварительного натяга. Расчеты на прочность, жесткость и долговечность.

17. Ременные передачи. Зубчато-ременные передачи

Виды и области применения. Основные геометрические и кинематические соотношения. Типы и материалы ремней, перспективы развития.

Физические основы передачи тяговой силы в ременных передачах. Взаимодействия ремня со шкивом.

Соотношения между натяжениями ветвей ремня. Формула Эйлера. Центробежные силы. Требуемое предварительное натяжение ремня, рекомендации по его назначению. Учет податливости ремня и деталей передачи. Нагрузка на валы передачи.

Кривые скольжения, их использование в расчетах тяговой способности передачи. Особенности работы и расчета клиноременных и поликлиновых передач. Материалы и типы ремней. Выбор основных параметров передачи: диаметров шкивов, профиля и числа ремней. Понятие о расчете по запасу сцепления ремня со шкивом.

Виды повреждений ремней и шкивов, критерии расчета. Напряжение в ремне. Расчет ремней на долговечность.

Шкивы ременных передач. Конструкции и стандарты на основные размеры. Выбор основных параметров.

Конструкции и материалы ремней. Способы изготовления. Анализ зацепления зубьев ремня и шкива. Процессы разрушения, критерии работоспособности.

Проектирование зубчато-ременной передачи. Выбор основных параметров, предварительное натяжение ремня. Нагрузка на валы. Конструкции шкивов. Проблемы эксплуатации и перспективы развития зубчато-ременных передач.

18. Цепные передачи

Классификация приводных цепей. Основные характеристики и области применения. Основные параметры передачи, рекомендации по их выбору. Кинематика и неравномерность движения цепи. Динамические силы. Натяжения в ветвях цепи и нагрузка на валы передачи.

Вида повреждений цепных передач и критерии расчета; Износостойкость шарниров пени. Выбор цепей. Смазка цепных передач. Проектирование звездочек.

Расчет передачи роликовой (втулочной) цепью.

19. Валы и оси

Общие сведения. Способы передачи нагрузок на валы. Критерии работоспособности валов и осей. Проектировочный и проверочный расчеты валов.

20. Подшипники скольжения

Общие сведения и применение. Конструкция и материалы. Трение и режимы смазки. Критерии расчета. Расчет подшипников с полусухим или полужидкостным трением. Расчет подшипников с жидкостным трением.

21. Подшипники качения

Общие сведения, классификация. Условные обозначения. Назначение основных деталей и их материалы. Характер и причины отказов. Распределение нагрузки между телами качения. Кинематика подшипника качения. Расчет подшипников качения на статическую и динамическую грузоподъемность. Особенности определения осевых сил, нагружающих радиально-упорные подшипники.

22. Муфты

Общие сведения. Назначение и классификация. Расчетный момент. Муфты: упругие, компенсирующие жесткие, упругие, управляемые или сцепные.

23. Пружины

Пружины и их назначение. Классификация пружин по виду нагружения и по форме. Материалы пружин. Допускаемые напряжения.

24. Смазочные устройства

Классификация способов смазки и смазочных устройств. Типовые конструкции смазочных устройств.

25. Корпусные детали

Классификация корпусных деталей. Выбор оптимальных форм сечений, систем ребер и перегородок. Основы расчета и проектирования литых и сварных деталей.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	9
1	Введение. Требования к конструкции деталей и узлов машин. Надежность, оценка надежности	2					зачет
2	Резьбовые соединения	2			6		зачет защита лабораторной работы,
3	Клеммовые соединения.	1					зачет
4	Шпоночные соединения.	1	1				зачет
5	Шлицевые соединения	1	1				зачет
6	Соединения деталей с натягом	2					зачет
7	Сварные соединения	2			2		зачет, защита лабораторной работы
8	Паяные и клеевые соединения	1					зачет
9	Заклепочные соединения	2			2		зачет защита лабораторной работы
10	Механические передачи. Фрикционные передачи. Вариаторы	2	2				зачет
11	Зубчатые передачи с цилиндрическими колесами	6	4		4		экзамен защита лабораторной работы
12	Зубчатые передачи с коническими колесами.	2	3		4		экзамен защита лабораторной работы
13	Червячные передачи	4	3		4		экзамен защита лабораторной работы
14	Планетарные передачи	2					экзамен
15	Волновые зубчатые передачи	2					экзамен

16	Передачи винт-гайка	2				экзамен
17	Ременные передачи. Зубчато-ременные передачи	2			2	экзамен защита лабораторной работы
18	Цепные передачи	2			2	экзамен защита лабораторной работы
19	Валы и оси	2			2	экзамен защита лабораторной работы
20	Подшипники скольжения	2				экзамен
21	Подшипники качения	2			5	экзамен защита лабораторной работы
22	Муфты	2				экзамен
23	Пружины	1				экзамен
24	Смазочные устройства	1	1			экзамен
25	Корпусные детали	2	2			экзамен

Библиотека ГГТУ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Требования к конструкции деталей и узлов машин. Надежность, оценка надежности	0,5						Тест, экзамен
2	Резьбовые соединения	0,5	0,5					Тест, экзамен
4	Шпоночные соединения.	0,5	0,5					Тест, экзамен
5	Шлицевые соединения	0,5						Тест, экзамен
7	Сварные соединения	0,5	0,5					Тест, экзамен
9	Заклепочные соединения	0,5	0,5					Тест, экзамен
10	Механические передачи. Фрикционные передачи. Вариаторы	1	0,5					Тест, экзамен
11	Зубчатые передачи с цилиндрическими колесами	1	0,5		2			Тест, защита лабораторной работы, экзамен
12	Зубчатые передачи с коническими колесами.	1			2			Тест, защита лабораторной работы, экзамен
13	Червячные передачи	1						Тест, экзамен
14	Передачи винт-гайка	0,5						Тест, экзамен
15	Ременные передачи. Зубчато-ременные передачи	1						Тест, экзамен
16	Цепные передачи	1						Тест, экзамен
17	Валы и оси	1	0,5					Тест, экзамен
18	Подшипники скольжения	0,5						Тест, экзамен
19	Подшипники качения	0,5	0,5		2			Тест, экзамен
20	Муфты	0,5						Тест, экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Требования к конструкции деталей и узлов машин. Надежность, оценка надежности	0,5						зачет
2	Резьбовые соединения	0,5	0,5					зачет
3	Шпоночные соединения. Шлицевые соединения	0,5	0,5					зачет
4	Сварные соединения	0,5	0,5					зачет
5	Заклепочные соединения	0,5	0,5					зачет
6	Механические передачи. Фрикционные передачи. Вариаторы	0,5	0,5					зачет
7	Зубчатые передачи с цилиндрическими колесами	1	0,5		2			экзамен, защита лабораторной работы
8	Зубчатые передачи с коническими колесами.	1						экзамен
9	Червячные передачи	1						экзамен
10	Ременные передачи. Зубчато-ременные передачи	1						экзамен
11	Цепные передачи	1						экзамен
12	Валы и оси	1	0,5					экзамен
13	Подшипники качения	0,5	0,5		2			экзамен, защита лабораторной работы
14	Муфты	0,5						экзамен

Основная литература

1. Скойбеда А.Т., Кузьмин А.В., Макейчик Н.Н. Детали машин и основы конструирования. – Минск: Высшая школа, 2000.
2. Иванов М.Н. Детали машин. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1998.
3. Детали машин в примерах и задачах/Под ред. Ничипорчика С.Н. – Мн.: Высшая школа, 1981.
4. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. Пособие для техн. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 2001. – 447 с.
5. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин. Учебное пособие для техникумов. М.: Высшая школа, 1991. 432 с.
6. Санюкевич Ф.М. Детали машин. Курсовое проектирование. – Брест: БГТУ, 2004.
7. Курмаз Л.В., Скойбеда А.Т. Детали машин. Проектирование. – Минск: УП «Технопринт», 2001.
8. Иванов М.Н., Иванов В.Н. Детали машин. Курсовое проектирование: Учебн. пособие для машиностроительных вузов. – М.: Высшая школа, 1975.

Дополнительная литература

9. Кудрявцев В.Н. Детали машин. Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. – Л.: Машиностроение, 1980.
10. Решетов Л.Н. Детали машин. Учебник для вузов. – М: Машиностроение, 1989.
11. Чернин Н.М. и др. Расчеты деталей машин: Справочник. – Мн: Высшая школа, 1974.
12. Столбин Г.Б. Расчет и проектирование деталей машин. Учеб. пособие для вузов. – М.: Машиностроение, 1978.
13. Руденко В.Н. Планетарные и волновые передачи. Альбом конструкций. – М.: Машиностроение, 1980.
14. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. – М.: Машиностроение, 1999.
15. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие/ С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. – М.: Машиностроение, 1987.
16. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Детали машин. Курсовое проектирование. – М.: Высшая школа, 1984.
17. Кузьмин А.В. Курсовое проектирование деталей машин. Ч.1 и2. – Мн.: Выш. шк., 1982.
18. Балдин В.А., Галнвко В.В. Детали машин и основы конструирования. Передачи. – М.: ИКЦ «Академ Книга», 2006.
19. Детали машин. Под ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд. МГТУ Н.Э. Баумана, 2004.
20. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. – М.: Машиностроение, 2002.

21. Леликов О.П. Валы и опоры с подшипниками качения. Конструирование и расчет. – М.: Машиностроение, 2002.

Учебно-методический электронный комплекс

22. Акулов Н.В. Детали машин: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Н.В. Акулов. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012.
<http://elib.gstu.by/handle/220612/2123>.

Список литературы
Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

Примерный перечень практических занятий

1. Расчет шпоночных, шлицевых и клеммовых соединений вала и ступицы.
2. Энергетический и кинематический расчеты приводов машин.
3. Расчет параметров зацепления закрытой цилиндрической передачи (проектировочный расчет на контактную выносливость и проверочные расчеты на контактную и изгибную прочность при действии номинальной нагрузки и перегрузки)
4. Расчет параметров зацепления закрытой конической передачи (проектировочный расчет на контактную выносливость и проверочные расчеты на контактную и изгибную прочность при действии номинальной нагрузки и перегрузки)
5. Расчет параметров зацепления закрытой червячной передачи (проектировочный расчет на контактную выносливость и проверочные расчеты на контактную и изгибную прочность при действии номинальной нагрузки и перегрузки)
6. Эскизная компоновка цилиндрических редукторов
7. Особенности эскизной компоновки конического редуктора.
8. Особенности эскизной компоновки червячного редуктора
9. Расчет и конструирование сварных рам

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Исследование совместной работы болта и соединяемых деталей
2. Исследование болтового соединения, работающего на сдвиг
3. Составление и исследование схемы расчета на прочность разъемного соединения
4. Определение коэффициента трения в резьбе и на торце гайки
5. Составление и исследование схемы расчета на прочность неразъемного соединения
6. Определение момента трения в подшипниках качения
7. Изучение конструкции подшипников и подшипниковых узлов
8. Изучение конструкции цилиндрического редуктора
9. Изучение конструкции конического редуктора
10. Изучение конструкции червячного редуктора
11. Определение параметров ременной передачи
12. Определение параметров цепной передачи
13. Анализ конструкции, составление схем расчета валов и осей
14. Анализ конструкции, составление схем расчета опор валов и осей
15. Изучение конструкций смазочных устройств.

Курсовое проектирование

Курсовой проект выполняется студентами после изучения дисциплины и сдачи экзамена.

Тематика курсовых проектов определяется кафедрой в соответствии с настоящей программой. В качестве заданий рекомендуются простые приводы конвейеров, элеваторов, станков, испытательных станций, насосов и др., а также наиболее типовые изделия машиностроения отрасли, определяющей специальность.

Проект предусматривается в объеме 3–4 листов формата А1 (общий вид, конструкции сборочных единиц, чертежи 3–5 деталей) и пояснительной записки в 50–60 страниц. При выполнении проекта рекомендуется широко использовать ЭВМ для расчетов и выполнения графической части работы. При использовании ЭВМ выделять на курсовое проектирование 4 часа учебной нагрузки на одного студента.

Трудоемкость курсового проекта, выраженная в зачетных единицах – 1,5.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скуридина



Перечень вопросов

1. Нагрузки и напряжения в деталях машин. Виды нагрузок и напряжений.
2. Действующие напряжения и механические характеристики материалов при статическом и переменном нагружении.
3. Методы оценки прочности: по допускаемым напряжениям, запасам прочности и вероятности разрушения
4. Общие принципы конструирования деталей машин.
5. Материалы и методы улучшения их функциональных свойств при изготовлении деталей.
6. Резьбовые соединения. Достоинства, недостатки и области применения. Способы изготовления резьб. Классификация резьб.
7. Зависимость между моментом, приложенным к гайке и осевой силой винта. Самоторможение и КПД винтовой пары.
8. Расчет на прочность резьбы и стержня винта. Расчеты на прочность при различных случаях нагружения: болт нагружен внешней растягивающей силой; болт затянут, внешняя нагрузка отсутствует; болтовое соединение нагружено силами, сдвигающими детали в стыке; болт затянут, внешняя нагрузка раскрывает стык деталей.
9. Клеммовые соединения. Достоинства, недостатки и области применения. Расчет на прочность.
10. Шпоночные соединения. Типы шпонок. Области их применения. Напряженные соединения: призматической, цилиндрической и сегментной шпонками. Материалы шпонок.
11. Шлицевые соединения. Классификация. Области применения. Расчет на прочность.
12. Способы соединения деталей с натягом. Достоинства, недостатки и области применения. Расчет прочности соединения.
13. Способы сварки. Достоинства, недостатки и области применения. Соединения встык. Соединения внахлестку: фланговые, лобовые и комбинированные швы. Соединения в тавр. Соединения контактной сваркой.
14. Конструкция и расчет паяных и клеевых соединений.
15. Заклепочные соединения. Типы заклепок. Конструкции швов. Расчет деталей заклепочного соединения на прочность. Материалы и допускаемые напряжения.
16. Типы механических передач, классификация и их основные характеристики. Принципы работы основных типов передач. Образование механического привода. Энергетические и кинематические соотношения.
17. Физические основы передачи тяговой силы упругими элементами через контакты трения. Упругое и геометрическое скольжение, его влияние на передаточное число. Силы в передаче. Нагрузки на валы.
18. Зубчатые передачи с цилиндрическими колесами. Основные параметры, геометрия и кинематика прямозубых и косозубых колес.
19. Влияние эксплуатационных факторов на работоспособность зубчатой передачи. Коэффициент нагрузки и его составляющие.

20. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость.
21. Расчет зубьев цилиндрических колес на сопротивление усталости при изгибе. Проектировочные расчеты. Определение допускаемых напряжений.
22. Зубчатые передачи с коническими колесами. Геометрические и кинематические параметры. Силы в зацеплении с прямыми и криволинейными зубьями. Особенности расчетов на контактную и изгибную прочность.
23. Червячные передачи. Виды, характеристики и области применения. Основные параметры передачи. Материалы и виды повреждений. Критерии работоспособности и расчета. Силы в зацеплении.
24. Расчеты червячных передач на циклическую контактную прочность и на сопротивление усталости при изгибе зубьев червячных колес.
25. Принцип действия планетарного, дифференциального и простого механизмов. Схемы наиболее распространенных механизмов. Сравнительные достоинства и недостатки планетарных передач по силовым и энергетическим характеристикам. Оптимизация параметров планетарных передач.
26. Волновые зубчатые передачи. Круговое волновое движение. Основные элементы передачи: гибкие и жесткие колеса, генераторы. Классификация и краткая характеристика передач.
27. Расчет гибкого колеса на сопротивление усталостному разрушению. Расчет генераторов волн.
28. Передачи с парами скольжения. Достоинства и недостатки, области применения. Конструкции и материалы винтов и гаек. Основные параметры, их назначение.
29. Передачи винт-гайка качения. Устройство. Область применения. Достоинства и недостатки. Расчеты на прочность, жесткость и долговечность.
30. Ременные передачи. Зубчато-ременные передачи. Виды и области применения. Основные геометрические и кинематические соотношения.
31. Физические основы передачи тяговой силы в ременных передачах.
32. Кривые скольжения, их использование в расчетах тяговой способности передачи. Особенности работы и расчета клиноременных и поликлиновых передач.
33. Виды повреждений ремней и шкивов, критерии расчета. Напряжение в ремне. Расчет ремней на долговечность.
34. Шкивы ременных передач. Конструкции и стандарты на основные размеры. Выбор основных параметров.
35. Проектирование зубчато-ременной передачи. Выбор основных параметров, предварительное натяжение ремня. Нагрузка на валы. Конструкции шкивов.
36. Классификация приводных цепей. Основные характеристики и области применения. Основные параметры передачи, рекомендации по их выбору.

37. Кинематика и неравномерность движения цепи. Динамические силы. Натяжения в ветвях цепи и нагрузка на валы передачи.
38. Виды повреждений цепных передач и критерии расчета; Износостойкость шарниров пени. Выбор цепей. Смазка цепных передач. Проектирование звездочек.
39. Расчет передачи роликовой (втулочной) цепью.
40. Валы и оси. Общие сведения. Способы передачи нагрузок на валы. Критерии работоспособности валов и осей.
41. Проектно-проверочные расчеты валов.
42. Подшипники скольжения. Общие сведения и применение. Конструкция и материалы. Трение и режимы смазки.
43. Критерии расчета. Расчет подшипников с полусухим или полужидкостным трением. Расчет подшипников с жидкостным трением.
44. Подшипники качения. Общие сведения, классификация. Условные обозначения. Назначение основных деталей и их материалы.
45. Распределение нагрузки между телами качения. Кинематика подшипника качения. Расчет подшипников качения на статическую и динамическую грузоподъемность. Особенности определения осевых сил, нагружающих радиально-упорные подшипники.
46. Муфты. Общие сведения. Назначение и классификация. Расчетный момент. Муфты: упругие, компенсирующие жесткие, упругие, управляемые или сцепные.
47. Пружины и их назначение. Классификация пружин по виду нагружения и по форме. Материалы пружин. Допускаемые напряжения.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
СХМ	СХМ	нет	 Романов В. В.
Транзисторы и СХМ	СХМ	нет	 Романов С. В.

Библиотека ГГТУ ИМЭП