

УЛЬЯНОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Специальность 24.02.01 Производство летательных аппаратов


Базовая подготовка

Ульяновск
2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» разработана на основе Федерального Государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 24.02.01 Производство летательных аппаратов, базовой подготовки (приказ Минобрнауки России № 362 от 21апреля 2014 года) – ред.3, изм.10%

РЕКОМЕНДОВАНА


на заседании ЦМК технологических дисциплин
Председатель ЦМК


_____ Г.Н.Жукова
подпись

Протокол №11
от «03» июня 2015г.

УТВЕРЖДАЮ


Заместитель директора
по учебно-методической работе

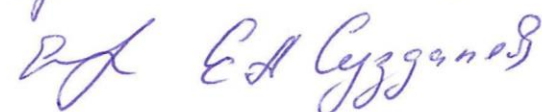

_____ Л.Н.Подкладкина
подпись

«04» июня 2015г.

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК: ФГОУ СПО «Ульяновский авиационный колледж»

РАЗРАБОТЧИК: Фефилова Г.Ф., Почетный работник СПО РФ, преподаватель общественных дисциплин высшей категории Ульяновского авиационного колледж
Жукова Г.Н., преподаватель специальных дисциплин высшей категории Ульяновского авиационного колледжа

Лр №1 от 30.08.16


Лр №1 от 30.08.18


СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА | 4 |
| 2. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 17 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 18 |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание учебной дисциплины «Техническая механика» направлено на формирование профессиональных и общих компетенций:

- ПК 1.1 Анализировать объект производства: конструкцию летательного аппарата, агрегатов, узлов, деталей, систем, конструкторскую документацию на их изготовление и монтаж
- ПК 2.1 Анализировать техническое задание для разработки конструкции несложных деталей и узлов изделия и оснастки. Производить увязку и базирование элементов изделий и оснастки по технологической цепочке их изготовления и сборки.
- ПК 2.2 Выбирать конструктивное решение узла.
- ПК 2.3 Выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании.
- ПК 2.4 Разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации
- ПК 3.2 Проверять качество выпускаемой продукции и/или выполняемых работ.
- ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных
- ОК 3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
- ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 6 Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО базовой подготовки 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке по рабочей профессии: 18567 Слесарь-сборщик летательных аппаратов.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

П.00 Профессиональный цикл

ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины

ОП.02 Техническая механика

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплиной

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

У1 Читать кинематические схемы;

У2 Проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;

У3 Проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;

У4 Определять напряжения в конструкционных элементах;

У5 Производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;

У6 Определять передаточное отношение.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

З1 Виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;

З2 Типы кинематических пар;

З3 Типы соединений деталей и машин;

З4 Основные сборочные единицы и детали;

З5 Характер соединения деталей и сборочных единиц;

З6 Принцип взаимозаменяемости;

З7 Виды движений и преобразующие движения механизмы;

З8 Виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;

З9 Передаточное отношение и число;

З10 Методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

Максимальная учебная нагрузка обучающегося **194 часа**, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося **130 часов**;
- самостоятельная работа обучающегося **64 часа**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Количество часов |
|--|------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 194 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 130 |
| в том числе: | |
| - практические занятия | 20 |
| - лабораторные занятия | 20 |
| - курсовой проект (работа) | 20 |
| - контрольные работы | 5 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 64 |
| в том числе: | |
| - Самостоятельная работа над курсовым проектом | 20 |
| - Самостоятельная работа над расчётно-графическими работами, решением домашних задач, расчетом деталей машин | 44 |
| ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ: в форме ЭКЗАМЕНА и КУРСОВОГО ПРОЕКТА | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая механика»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|--------------------|------------------|
| Введение | Входной контроль. Содержание технической механики, её роль и значение в технике. Основные части теоретической механики: статика, кинематика, динамика, сопротивление материалов. Детали машин. | 1 | 1 |
| РАЗДЕЛ 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА | | 33 19+14 | |
| ТЕМА 1.1. Плоская система сходящихся сил | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи на равновесие сходящихся сил в аналитической форме, рационально выбирая координатные оси. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аксиомы статики; - виды связей и их реакций; - геометрический и аналитический способы определения равновесия действующей силы; - условия равновесия системы сил. | | |
| | <p>Содержание учебного материала:</p> <p>1.1.1 Основные понятия статики: система сил, равнодействующая сила.</p> <p>1.1.2 Аксиомы статики</p> <p>1.1.3 Связи и их реакции. Определений направлений реакций связей основных типов</p> <p>1.1.4 Проекция силы на ось.</p> <p>1.1.5 Плоская система сходящихся сил: определение равнодействующих системы сходящихся сил геометрическим и аналитическим способами</p> <p>1.1.6 Условия равновесия в векторной и аналитической форме.</p> <p>1.1.7 Определение усилий в стержнях.</p> | 5 | 22 |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | <p>Самостоятельная работа</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение расчетно-графической работы РР-1 «Усилия в стержнях»; - решение задач по определению усилий в стержнях. | 4 | 2 |
| <p>ТЕМА 1.2. Плоская и пространственная системы произвольно расположенных сил</p> | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять момент пары сил; - рассчитывать моменты силы относительно точки; - определять реакции в опорах балочных систем, выполнять проверку правильности решения; - определять момент силы относительно оси; - определять реакции в опорах вала, выполнять проверку правильности решения. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - момент пары сил: обозначения, модуль, знак; - свойства пар сил; - момент силы относительно точки: модуль, знак, обозначение; - условия равновесия системы пар сил; - три формы уравнений равновесия; - моменты пары силы относительно оси; - условия равновесия. | | |
| | <p>Содержание учебного материала:</p> <p>1.2.1 Пара сил и её характеристики. Момент силы относительно точки</p> <p>1.2.2 Плоская система произвольно расположенных сил уравнения равновесия.</p> <p>1.2.3 Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор.</p> <p>1.2.4 Определение реакций опор и моментов защемления</p> <p>1.2.5 Пространственная система сил. Её равновесие</p> <p>1.2.6 Определение реакций пространственно нагруженного вала</p> | 7 | 2 |
| | <p>Практические занятия</p> <p>ПЗ 1 Определение реакций опор балки.</p> | 2 | |
| | <p>Самостоятельная работа</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение расчётно-графических работ РР-2 «Реакции опор балки» РР-3 «Реакции опор вала»; - решение задач по определению реакций опор балок и моментов защемления. | 8 | |
| <p>ТЕМА 1.3 Основы кинематики и динамики</p> | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять параметры движения точки; - рассчитывать работу и мощность с учетом потерь на трение. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обозначения, единицы измерения, взаимосвязь кинематических параметров движения точки; - аксиомы динамики; - зависимости для определения силы трения; - формулы для расчета работы и мощности при поступательном и вращательном движении тела. | | |

| | | | |
|---|---|-------------------|---|
| | Содержание учебного материала 1.3.1 Основные понятия кинематики: скорость и ускорение точки, вращательное движение тела; параметры движения точки при вращательном движении тела. 1.3.2 Основные понятия динамики: аксиомы динамики. 1.3.3 Виды трения; законы трения; коэффициент трения. 1.3.4 Работа и мощность при поступательном движении; | 3 | 2 |
| | Лабораторное занятие ЛЗ 1 Определение коэффициента трения скольжения. | 2 | |
| | Самостоятельная работа - работа с конспектом лекций для подготовки к контрольной работе; - решение задач при подготовке к контрольной работе. | 2 | |
| | Контрольная работа по разделу 1 | 1 | |
| РАЗДЕЛ 2 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ: РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ | | 22 18+4 | |
| ТЕМА 2.1. Основные положения | Уметь: - определять виды нагружения по внутренним силовым факторам в поперечных сечениях. Знать: - основные понятия сопротивления материалов; - метод сечений; - внутренние силовые факторы; - составляющие вектора напряжений. | | |
| | Содержание учебного материала 2.1.1 Основные задачи сопротивления материалов. 2.1.2 Деформации упругие и пластические. 2.1.3 Силы внешние и внутренние, внутренние силовые факторы. Метод сечений. 2.1.4 Напряжение полное, нормальное и касательное. | 2 | 2 |
| ТЕМА 2.2. Растяжение и сжатие | Уметь: - проводить расчеты на прочность и жесткость статически определимых брусков при растяжении и сжатии; - строить эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Знать: - правила построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений; - закон распределения нормальных напряжений в поперечном сечении бруса; - закон Гука; - зависимости и формулы для расчета напряжений и перемещений; - диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов; - условие прочности. | | |
| | Содержание учебного материала 2.2.1 Растяжение и сжатие: силы и напряжения в поперечном сечении. 2.2.2 Эпюры продольных сил и нормальных напряжений. 2.2.3 Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. | 9 | 2 |

| | | | |
|---|---|-------------------|---|
| | <p>Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.</p> <p>2.2.4 Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.</p> <p>2.2.5 Напряжения предельные, допускаемые, расчетные. Коэффициент запаса прочности.</p> <p>2.2.6 Условие прочности. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.</p> | | |
| | <p>Лабораторные занятия ЛЗ 2 Испытание стального образца на растяжение ЛЗ 3 Испытание пластичных и хрупких материалов на сжатие</p> | 4 | |
| | <p>Практические занятия ПЗ 2 Расчет ступенчатого бруса</p> | 2 | |
| | <p>Самостоятельная работа - выполнение домашней расчетно-графической работы РР-4 «Расчет стержней»; - решение задач на прочность при растяжении и сжатии.</p> | 4 | |
| | Контрольная работа по разделу 2 | 1 | |
| РАЗДЕЛ 3 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ: СРЕЗ, КРУЧЕНИЕ, ИЗГИБ | | 34 28+6 | |
| ТЕМА 3.1. Расчеты на срез и смятие | <p>Уметь: - проводить расчеты на прочность при срезе и смятии</p> <p>Знать: - внутренние силовые факторы, напряжения и деформации при сдвиге и смятии; - условия прочности.</p> | | |
| | <p>Содержание учебного материала 3.1.1 Срез, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.</p> | 1 | 2 |
| | <p>Лабораторные занятия ЛЗ 4 Испытание металлического образца на срез</p> | 2 | |
| | <p>Самостоятельная работа - решение задач на прочность бруса при срезе.</p> | 2 | |
| ТЕМА 3.2. Геометрические характеристики плоских сечений | <p>Уметь: - выполнять моменты инерций простейших сечений.</p> <p>Знать: - формулы моментов инерций простейших сечений.</p> | | |
| | <p>Содержание учебного материала 3.2.1 Геометрические характеристики плоских сечений. Основные моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца.</p> | 2 | 2 |
| ТЕМА 3.3. Кручение | <p>Уметь: - строить эпюры крутящих моментов.</p> <p>Знать: - формулы для расчета напряжений в точке поперечного сечения бруса; - условия прочности и жесткости; - закон Гука при сдвиге.</p> | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | <p>Содержание учебного материала</p> <p>3.3.1 Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.</p> <p>3.3.2 Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов.</p> <p>3.3.3 Напряжения в поперечном сечении круглого бруса при кручении. Угол закручивания.</p> <p>3.3.4 Расчеты на прочность и жесткость при кручении</p> | 2 | 2 |
| | <p>Лабораторные занятия</p> <p>ЛЗ 5 Испытание образца на кручение</p> <p>ЛЗ 6 Определение осадки цилиндрической винтовой пружины.</p> | 4 | |
| | <p>Самостоятельная работа</p> <p>- решение задач на прочность бруса при кручении.</p> | 2 | |
| ТЕМА 3.4. Изгиб | <p>Уметь:</p> <p>- строить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, выполнять проектировочные и проверочные расчеты на прочность.</p> <p>Знать:</p> <p>- порядок построения и контроля эпюр поперечных сил и изгибающих моментов;</p> <p>- распределение нормальных напряжений по сечению при чистом изгибе и расчетные формулы;</p> <p>- условия прочности и жесткости.</p> | | |
| | <p>Содержание учебного материала</p> <p>3.4.1 Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба.</p> <p>3.4.2 Внутренние силовые факторы при прямом изгибе.</p> <p>3.4.3 Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Правила построения и контроля эпюр, порядок построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.</p> <p>3.4.4 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.</p> <p>3.4.5 Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность.</p> <p>3.4.6 Линейные и угловые перемещения при изгибе. Расчеты на жесткость.</p> | 9 | 2 |
| | <p>Лабораторные занятия</p> <p>ЛЗ 7 Испытание балки на изгиб</p> | 2 | |
| | <p>Практические занятия</p> <p>ПЗ 3 Расчет балки на изгиб</p> | 2 | |
| | <p>Самостоятельная работа</p> <p>- выполнение домашней расчетно-графической работы; РР-5 «Изгиб» рассчитать на прочность двухопорную балку, нагруженную сосредоточенными силами и моментами</p> <p>- решение задач на прочность бруса при изгибе.</p> | 2 | |
| ТЕМА 3.5. Изгиб и кручение. Гипотезы прочности | <p>Уметь:</p> <p>- выполнять расчет валов на изгиб с кручением</p> <p>Знать:</p> <p>- формулы для эквивалентных напряжений по гипотезам наибольших касательных напряжений и энергии формо-</p> | | |

| | | | |
|---|---|-----------|---|
| | изменения. | | |
| | <p>Содержание учебного материала</p> <p>3.5.1 Напряженное состояние в точке упругого тела. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние.</p> <p>3.5.2 Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций.</p> <p>3.5.3 Изгиб и кручение.</p> | 1 | 2 |
| ТЕМА 3.6. Сопротивление усталости | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ графика-кривая усталости <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характер усталостных разрушений; - факторы, влияющие на сопротивление усталости. | | |
| | <p>Содержание учебного материала</p> <p>3.6.1 Сопротивление усталости. Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины, характер разрушений.</p> <p>3.6.2 Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса.</p> | 1 | 2 |
| ТЕМА 3.7. Устойчивость сжатых стержней | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет на осевую допускаемую нагрузку для шарнирно-закрепленного на концах стержня <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - условия устойчивости сжатых стержней; - формула Эйлера. | | |
| | <p>Содержание учебного материала</p> <p>3.7.1 Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила и критическое напряжение. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Расчеты на устойчивость сжатых стержней.</p> <p>3.7.2 Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса.</p> | 1 | 2 |
| | Контрольная работа по разделу 3 | 1 | |
| РАЗДЕЛ 4 ДЕТАЛИ МАШИН: МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ | | 40 | |
| | | 30+10 | |
| ТЕМА 4.1. Общие сведения о передачах | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать тип механической передачи для преобразования одного вида движения в другой; - производить кинематические и силовые расчеты многоступенчатого привода, оперируя понятиями «Передаточное отношение», «КПД». <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию машин по назначению; - составляющие машины. | | |
| | <p>Содержание учебного материала</p> <p>4.1.1 Основные положения. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.</p> | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 4.1.2 Общие сведения о передачах. Назначение механических передач и их классификация по принципу действия. Передаточное отношение и передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. | 1 | |
| | 4.1.3 Расчет многоступенчатого привода. | 1 | |
| | Практические занятия ПЗ 4 Расчет привода (кинематический и силовой) | 4 | |
| | Самостоятельная работа - расчеты и оформление пункта 1 пояснительной записки курсового проекта; - выбор электродвигателя. Кинематический и силовой расчеты привода. | 4 | |
| ТЕМА 4.2. Функциональная, ременная и цепная передачи | Уметь: - выполнять кинематический, силовой и геометрический расчет ременных передач; - производить подбор приводных роликовых цепей и выполнять проверочный расчет. Знать: - устройство и материалы фрикционных передач; - формулы для кинематического и силового расчетов и расчетов на прочность; - основные причины выхода из строя и критерии работоспособности фрикционных передач; - геометрические зависимости ременных передач; - формулы для расчета передаточного отношения ременной передачи; - основы расчета ременной передачи по тяговой способности и на долговечность; - основные параметры, кинематику и геометрию цепных передач; - основы расчета на износостойкость шарниров; - критерии работоспособности. | | |
| | Содержание учебного материала 4.2.1 Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Виды разрушений и критерии работоспособности. Вариаторы 4.2.2 Ременные передачи. Общие сведения. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Виды разрушений и критерии работоспособности. 4.2.3 Цепные передачи. Общие сведения, классификация детали передач. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности. Расчеты передачи. | 3 | 2 |
| | Практические занятия ПЗ 5 Расчет передач привода (открытой передачи). | 4 | |
| | Самостоятельная работа - расчеты и оформление пункта 2 пояснительной записки курсового проекта: расчет открытой передачи. | 2 | |
| ТЕМА 4.3. Зубчатые передачи | Уметь: - выполнить кинематические, геометрические, силовые расчеты зубчатых передач, расчеты на контрольную прочность и изгиб. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство, принцип работы, классификацию и сравнительную оценку зубчатых передач; - основные характеристики зубчатого зацепления; - основные характеристики, геометрические. Кинематические и силовые соотношения цилиндрических и конических зубчатых передач; - усилия в зацеплении; - основы расчета на контактную прочность и изгиб. | | |
| | <p>Содержание учебного материала</p> <p>4.3.1 Зубчатые передачи. Общие сведения о зубчатых передачах. Классификация и область применения зубчатых передач.</p> <p>4.3.2 Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Подрезание зубьев. Виды разрушения зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения.</p> <p>4.3.3 Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Расчет на контактную прочность и изгиб.</p> <p>4.3.4 Косозубые цилиндрические передачи. Особенности геометрии и расчета на прочность.</p> <p>4.3.5 Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы. Действующие в передаче. Расчеты конических передач.</p> | 7 | 2 |
| | <p>Лабораторные занятия</p> <p>ЛЗ 8 Построение эвольвентных профилей зубьев методом обкатки.</p> | 2 | |
| | <p>Практические занятия</p> <p>ПЗ 6 Расчет зубчатой передачи</p> | 4 | |
| | <p>Самостоятельная работа</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчеты и оформление пункта 3 пояснительной записки курсового проекта: расчет зубчатой (червячной) передачи. | 2 | |
| ТЕМА 4.4. Передача винт-гайка, червячная передача, механизмы | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить проектировочный и проверочный расчеты червячной передачи. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулы для кинематического, геометрического и силового расчетов передачи винт-гайка; - принцип работы, устройство, геометрические и кинематические соотношения; - формулы для расчета сил, действующих в зацеплении; - виды разрушений и критерии работоспособности; - основы расчета на контактную прочность и изгиб. | | |
| | <p>Содержание учебного материала</p> <p>4.4.1 Передача винт-гайка. Винтовая передача. Виды разрушения и критерии работоспособности. Материалы винтовой пары. Основы расчета передачи.</p> | 3 | 2 |

| | | | |
|---|---|--------------------|---|
| | <p>4.4.2 Червячная передача. Общие сведения о червячных передачах. Геометрические соотношения, передаточное число, КПД. Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев передачи. Расчет червячной передачи на контактную прочность и изгиб. Тепловой расчет червячной передачи.</p> <p>4.4.3 Основные сведения о некоторых механизмах. Плоские механизмы первого и второго рода. Общие сведения, классификация, принцип работы рычажных, кулачковых и других механизмов.</p> | | |
| | <p>Самостоятельная работа - расчеты и оформление пункта 3 пояснительной записки курсового проекта.</p> | 2 | |
| | <p>Контрольная работа по разделу 4</p> | 1 | |
| РАЗДЕЛ 5 ДЕТАЛИ МАШИН И СОЕДИНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ | | 24 14+10 | |
| ТЕМА 5.1. Валы и оси | <p>Уметь: - составлять расчетную схему, выполнять расчет прямых валов и осей на прочность.</p> <p>Знать: - расчетные формулы для проведения проектировочного и проверочного расчетов валов и осей.</p> | | |
| | <p>Содержание учебного материала 5.1.1 Валы и оси. Их назначение и классификация. Материалы валов и осей. Проектировочный и проверочный расчеты.</p> | 4 | 2 |
| | <p>Практические занятия ПЗ 7 Проектировочный расчет валов</p> | 2 | |
| | <p>Самостоятельная работа - расчеты и оформление пункта 4, 5 пояснительной записки курсового проекта: проектный расчет валов редуктора; конструктивные размеры зубчатого колеса.</p> | 2 | |
| ТЕМА 5.2. Подшипники | <p>Уметь: - подбирать подшипники для опор валов и осей; - проводить проверку подшипников качения на долговечность.</p> <p>Знать: - конструкции, материалы, смазывание и КПД подшипников скольжения; - основные типы подшипников качения, маркировка, способы установки; - влияние различных факторов на долговечность и порядок расчета.</p> | | |
| | <p>Содержание учебного материала 5.2.1 Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Подшипники качения. Классификация, обозначение. 5.2.2 Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнения.</p> | 4 | 2 |
| | <p>Лабораторные занятия ЛЗ 9 Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора.</p> | 2 | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | Практические занятия ПЗ 8 Подбор подшипников качения | 2 | |
| | Самостоятельная работа - расчеты и оформление пункта 6 пояснительной записки курсового проекта: подбор подшипников качения и проверка их на долговечность. | 4 | |
| ТЕМА 5.3. Муфта | Уметь: - подбирать соединительные муфты по заданному моменту и диаметру валов. Знать: - назначение и конструкции муфт основных типов. | | |
| | Содержание учебного материала 5.3.1 Муфты. Назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор стандартных муфт. | 2 | 2 |
| | Самостоятельная работа - расчеты и оформление пункта 9 пояснительной записки курсового проекта: подбор муфты. | 2 | |
| ТЕМА 5.4. Соединения деталей машин | Уметь: - выполнить проверочные расчеты сварочных, клеевых соединений; - выбирать стандартную посадку и рассчитывать соединение с натягом; - выполнять расчеты одиночного болта при постоянной нагрузке; - подбирать шпонки и шлицевые соединения и производить их проверочный расчет. Знать: - основные типы сварочных соединений и расчет на прочность при осевом нагружении соединяемых деталей; - основные случаи применения соединений с натягом, особенности работы и основы расчета на прочность; - виды резьбовых соединений и стандартных крепежных деталей; - основы расчета на прочность при постоянной нагрузке; - типы соединений стандартными шпонками; - порядок подбора по ГОСТ шпонок и шлицевых соединений | | |
| | Содержание учебного материала 5.4.1 Неразъемные соединения деталей. Соединения сварные. Основные типы сварных швов и сварных соединений. Разъем соединений при осевом нагружении. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях. 5.4.2 Разъемные соединения деталей, резьбовые соединения. Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке. 5.4.3 Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика. Проверочный расчет соединений. | 2 | 2 |
| | Самостоятельная работа - расчеты и оформление пункта 8 пояснительной записки курсового проекта: подбор и проверка прочности шпонок | 2 | |
| | Контрольная работа по разделу 5 | 1 | |

| РАЗДЕЛ 6 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ | | | |
|--|---|-----------|--|
| Тема курсового проекта: Расчет и проектирование приводной установки, включающей одноступенчатый зубчатый редуктор и открытую передачу (ременную или цепную) | | 20 | |
| 6.1 | Выбор электродвигателя Кинематический и силовой расчеты привода Расчет зубчатой передачи Расчет открытой передачи | | |
| 6.2 | Проектный расчет валов редуктора Конструктивные размеры зубчатого колеса I этап эскизной компоновки | | |
| 6.3 | Подбор и проверочный расчет шпонок | | |
| 6.4 | Подбор и проверочный расчет шпонок Подбор муфты Проверочный расчет на сопротивление усталости ведомого вала редуктора | | |
| 6.5 | Конструктивные размеры корпуса и крышек редуктора | | |
| 6.6 | II этап эскизной компоновки | | |
| 6.7 | Выполнение сборочного чертежа | | |
| 6.8 | Составление спецификации | | |
| 6.9 | Оформление рабочих чертежей | | |
| 6.10 | Оформление пояснительной записки | | |
| ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА | | - | |
| ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ НАД КУРСОВЫМ ПРОЕКТОМ 1. Изучение темы курсового проекта. 2. Определение примерного круга рассматриваемых вопросов и последовательности их изучения. Составление личного плана выполнения курсового проекта . 3. Изучение редуктора, основных входящих деталей и сборки. 4. Изучение исходных данных для расчета и проектирования приводной установки. 5. Рассмотрение варианта альтернативного приводного устройства. 6. Выполнение эскизной компоновки (1 и 2 этапов) 7. Разработка описательной и расчетной частей проекта. 8. Доработка чертежей и текста пояснительной записки курсового проекта по замечаниям руководителя, окончательное оформление текста курсового проекта. Подготовка к защите курсового проекта. | | 20 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории технической механики, лаборатории гидравлических и пневматических систем, лаборатории материаловедения.

Оборудование учебного кабинета:

- ✓ посадочные места по количеству обучающихся;
- ✓ рабочее место преподавателя;
- ✓ комплект учебно-наглядных пособий «Техническая механика»;
- ✓ объемные модели приводов, передач, механизмов, редукторов, валов;
- ✓ детали и сборочные единицы (ремни, цепи, шкивы, звездочки, зубчатые колеса, червяки, валы, подшипники, муфты, соединения деталей);
- ✓ видеофильмы.

Технические средства обучения:

- ✓ компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- ✓ мультимедиапроектор;
- ✓ калькулятор.

Оборудование лаборатории

- ✓ испытательная машина на растяжение;
- ✓ испытательная машина на кручение;
- ✓ испытательная машина на срез;
- ✓ испытательная машина на сжатие;
- ✓ приборы для нарезания зубьев ТММ-42;
- ✓ редукторы;
- ✓ образцы для испытаний;
- ✓ измерительный инструмент.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Аркуша А.И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов / А.И.Аркуша. –М.: Высшая школа, 2002.-200с
2. Дунаев П.Ф. Учебное пособие для машиностроит. спец. учреждений среднего профессионального образования / П.Ф. Дунаев О.П. Леликов. – 5-е издание – М.: Машиностроение, 2004.-344с.
3. Ицкович Г.М. Сопротивление материалов / Г.М. Ицкович.–М.: Высшая школа, 1988, 2001.-387с
4. Олофинская В.П. Техническая механика. Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий :учебн. пособие. – 2-е изд. – М.: ФОРУМ : ИНФА – М, 2008.-447с.
5. Лювнин М.С., Израелит А.Б., Рубашкин А.Г. под ред. Бегуна Л.И. Основы технической механики:учебн. для технологических немашиностр. Спец. техникумов и колледжей Политехника, 2009, - 286с.
6. Куклин Н.Г. Детали машин: Учебник / Н.Г. Куклин, Г.С, Куклин, В.К. Житков. – 6-е издание. -М.: Машиностроение, 2005.- 443с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ:

7. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф. Дунаев – М.: Высшая школа, 2000.-456с.
8. Ицкович Г.М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов / Г.М. Ицкович, М.С. Минин, А.И. Винокуров –М.: Высшая школа, 2001.-369с.

ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ:

9. Техническая механика [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://go.mail.ru>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования устных опросов, а также выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|---|
| | <i>Входной контроль</i> – входная проверочная работа проводится на первом занятии |
| УМЕНИЯ | |
| читать кинематические схемы; | <i>Текущий контроль</i> – устные опросы, экспертная оценка выполнения ПР 4,5,6,7,8; ЛР 8,9 <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР 4, КР 5 |
| проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения; | <i>Текущий контроль</i> –устные, тестовые опросы, экспертная оценка выполнения ПР 4,5 <i>Рубежный контроль</i> –экспертная оценка выполнения КР 4, 5 |
| проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; | <i>Текущий контроль</i> – устные и тестовые опросы, экспертная оценка выполнения ПР 1 - 3, ЛР 1 - 7 <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР 1, 2, 3 |
| определять напряжения в конструктивных элементах | <i>Текущий контроль</i> – устные и тестовые опросы, экспертная оценка выполнения ПР 1 - 3, ЛР 1 - 7 <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР 1, 2, 3 |
| определять передаточное отношение; | <i>Текущий контроль</i> – устные и тестовые опросы, экспертная оценка выполнения ПР 1 - 3, ЛР 1 - 7 <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР 1, 2, 3 |
| ЗНАНИЯ | |
| виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; | <i>Текущий контроль</i> –письменные и тестовые опросы, экспертная оценка выполнения ПР 1-3, ЛР 1-5 <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР 1-4 |
| типы кинематических пар; | <i>Текущий контроль</i> – устный опрос, экспертная оценка выполнения ПР 4, 5, 6, ЛР 8, 9 <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР4 |
| типы соединений деталей и машин; | <i>Текущий контроль</i> – устные и тестовые опросы, экспертная оценка выполнения ПР 2, 3 <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР 2, 3, 4 |
| основные сборочные единицы и детали; | <i>Текущий контроль</i> – устные и тестовые опросы, экспертная оценка выполнения ПР 4-8, ЛР 8, 9 <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР 4, 5 |
| характер соединения деталей и сборочных единиц; | <i>Текущий контроль</i> – устные и тестовые опросы, экспертная оценка выполнения ПР 4-8, ЛР 8, 9 <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР 4, 5 |

| | |
|--|---|
| принцип взаимозаменяемости; | <i>Текущий контроль</i> – устные и тестовые опросы, <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР 4 |
| виды движений и преобразующие движения механизмы; | <i>Текущий контроль</i> – устные и тестовые опросы, экспертная оценка выполнения ПР 4-8, ЛР 8, 9 <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР 4, 5 |
| виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; | <i>Текущий контроль</i> – устные и тестовые опросы, экспертная оценка выполнения ПР 4-8, ЛР 8, 9 <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР 4, 5 |
| методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации | <i>Текущий контроль</i> – устные и тестовые опросы, экспертная оценка выполнения ПР 4-8; ЛР 8, 9 <i>Рубежный контроль</i> – экспертная оценка выполнения КР4, 5 |
| | <i>Итоговый контроль- экзамен, курсовой проект</i> |

ПР - практическая работа

ЛР – лабораторная работа

КР – контрольная работа