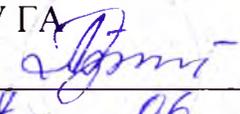


Приложение к программе
Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

**КИРСАНОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ –
ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Кирсановского АТК – филиала
МГТУ ГА

 /А.Е. Пунт/
« 28 » 06 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Кирсанов 2024 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. № 389. Зарегистрировано в Минюсте РФ от 27 июня 2014 г. Регистрационный №32898.

Организация-разработчик: Кирсановский авиационный технический колледж - филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации.

Разработчик: преподаватель О.В. Зорина

Редактор: заведующий отделением специальности 25.02.01 А.В.Малинин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСНВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГСПО по специальности СПО 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, базовой подготовки.

Программа может быть использована в дополнительном специальном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовки работников в области транспорта.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный цикл, к подциклу общепрофессиональных дисциплин.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- составлять уравнения равновесия и определять реакции опор балочных систем;
- определять кинематические параметры движения, применять законы динамики в решение прикладных задач;
- читать кинематические схемы;
- рассчитывать работу и мощность с учётом сил трения;
- строить эпюры N и σ , $M_{кр}$ и $M_{из}$;
- проводить расчёты на прочность, жёсткость и устойчивость;
- исследовать материалы на простые виды деформаций;
- определять основные параметры зубчатых колёс и передаточных отношений сложных зубчатых механизмов;
- вести расчёт одноступенчатого зубчатого редуктора;

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны **знать**:

- виды связей и их реакций, условия равновесия плоской системы сходящихся сил и плоской системы произвольных сил;
- методы определения центра тяжести плоских фигур;
- основные уравнения (законы) динамики при поступательном и вращательном движениях, формулы для расчёта силы инерции и КПД;
- формулы для определения параметров поступательного и вращательного движений;
- условия прочности, жёсткости и устойчивости при растяжении, сжатии, сдвиге, кручении, изгибе;
- порядок построения эпюр N и σ , $M_{кр}$ и $M_{из}$;
- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- последовательность расчёта одноступенчатого зубчатого редуктора.

Выпускник должен обладать следующими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.3 Обеспечивать безопасность, регулярность и экономическую эффективность авиане перевозок на этапе технического обслуживания.

ПК 2.4 Принимать участие в оценке экономической эффективности производственной деятельности при выполнении технического обслуживания и контроля качества выполняемых работ.

ПК 2.5 Соблюдать технику безопасности и требования охраны труда на производственном участке.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающего 266 часов, в том числе;
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающего 180 часов;
самостоятельной работы обучающего 86 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	266
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	180
в том числе	
лабораторные работы	18
практические занятия	2
контрольные работы	4
курсовая работа	-
Самостоятельная работа обучающего (всего)	86
в том числе:	
работа с учебной литературой	36
работа с методическими и учебными пособиями	42
ответы на контрольные вопросы	6
Итоговая аттестация	
в форме экзамена	
в форме дифференцированного зачета	

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	Объём часов	Коды компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Основы теоретической механики		82	
Введение	Роль дисциплины «Техническая механика» в изучении авиационной техники.		ОК01, ОК02, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
Тема 1.1 Статика		22	
	1. Материя и механическое движение. Материальная точка и твёрдое тело. Понятие о силе. Единицы измерения силы. Система сил, эквивалентная система сил, равнодействующая сила, уравновешивающая сила, уравновешенная система сил. Аксиомы статики и следствия из них. Связи и реакции связей.	2	
	2. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Плоская система сходящихся сил. Геометрический метод сложения сил. Правило силового многоугольника для определения равновесия тела. Аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил (метод проекций). Условие и уравнения плоской системы сходящихся сил.	2	
	3. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил при решении примеров и задач.	2	
	4. Составление уравнений равновесия и нахождение опорных реакций.	2	
	5. Пара сил, плечо пары, момент пары, знак момента. Вращающее действие пары сил на тело. Возможность переноса пары сил в плоскости её действия. Сложение пар. Условие равновесия пары сил. Понятие о реактивном моменте воздушного винта.	2	
	6. Момент силы относительно точки и относительно оси. Приведение силы к точке. Плоская система произвольно расположенных сил. Главный вектор и главный момент плоской системы произвольных сил. Теорема Вариньона. Условия и уравнения равновесия плоской системы произвольных сил.	2	
	7. Система параллельных сил, расположенных в одной плоскости. Балочные системы: классификация нагрузок и виды опор. Методика решения задач на плоскую систему произвольных сил.	2	

	8. Составление уравнений равновесия плоской системы произвольных сил.	2	
	9. Определение опорных реакций плоской системы произвольных сил.	2	
	10. Центр тяжести. Центр параллельных сил. Формулы для определения его координат (без вывода). Сила тяжести тела. Центр тяжести. Определение положения центров тяжести простых геометрических фигур: прямоугольника, треугольника, круга. Центровка самолёта.	2	
	11. Пространственная система сил. Понятие о пространственных системах сил: сходящихся, параллельных и произвольные. Условия равновесия произвольной системы (частные случаи). Примеры пространственных систем сил, действующих на самолёт. Расчёт усилий, испытываемых стойками шасси самолёта.	2	
Тема 1.2 Кинематика		12	
	1. Кинематика, как наука о механическом движении, изучаемом с точки зрения геометрии. Основные понятия кинематики: траектория, расстояние, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения точки. Ускорение: полное, нормальное, касательное. Виды движения точки, в зависимости от ускорения. Равномерное и равнопеременное движение.	2	OK01, OK02, OK05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	2. Простейшие движения твёрдого тела. Поступательное движение и его свойства. Вращательное движение тела и его параметры. Равномерное и равнопеременное вращение тела. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Примеры вращающихся тел в конструкциях самолётов и вертолётов. Связь линейных величин с угловыми.	2	
	3. Определение скоростей и ускорений при поступательном и вращательном движениях.	2	
	4. Сложное движение точки. Относительное, переносное, абсолютное движения. Определение абсолютной скорости точки. Абсолютное ускорение. Ускорение Кориолиса. Примеры определения абсолютных скоростей и ускорений летательных аппаратов.	2	
	5. Понятие о плоскопараллельном движении твёрдого тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Абсолютная скорость любой точки плоского сечения. Мгновенный центр скоростей.	2	

	6. Нахождение ускорений и абсолютных скоростей любой точки плоского сечения.	2	
Тема 1.3 Динамика		22	
	1. Аксиомы динамики: 1 закон (принцип инерции); 2 закон (основной закон динамики); 3 закон (закон равенства действия и противодействия). Зависимость между массой и силой тяжести. Понятие о силе трения. Сила трения скольжения. Коэффициент трения. Понятие о трении качения. Качение колёс шасси.	2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	2. Понятие о силе инерции. Принцип Даламбера. Понятие о реактивной тяге. Понятие о перегрузках самолёта.	2	
	3. Использование принципа кинетостатики для решения технических задач.	2	
	4. Работа постоянной силы при прямолинейном перемещении. Работа силы тяжести. Мощность. Мощность и работа при вращательном движении. Мощность авиационных двигателей. Коэффициент полезного действия.	2	
	5. Определение работы и мощности с учётом потерь на трение.	2	
	6. Общие законы динамики. Понятие об импульсе силы и количестве движения. Теорема о количестве движения материальной точки. Теорема о кинетической энергии для материальной точки.	2	
	7. Момент инерции тела. Основное уравнение динамики для вращательного движения твёрдого тела. Кинетическая энергия при вращательном движении.	2	
	8. Гироскопический момент. Гироскопические устройства. Их свойства и применение.	2	
	9. Определение кинематических параметров тела при поступательном и вращательном движениях. Определение работы и мощности при вращательном и поступательном движениях. КПД.	2	
	10. Нахождение скоростей и ускорений тела, работа и мощности при поступательном и вращательном движениях тела.	1	
	Контрольная работа «Кинематика и динамика».	1	
	Лабораторные и практические занятия: 11. Лабораторная работа № 1 «Определение силы трения».	2	

	<p>Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебником, макетами.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной работы.</p> <p>Разложение силы на две составляющие.</p> <p>Графический метод решения задач на плоскую систему сходящихся сил.</p> <p>Определение координат центра тяжести составных сечений.</p> <p>Кинематические графики</p> <p>Равновесие при наличии трения. Область равновесия при трении скольжения.</p> <p>Действия сил трения.</p> <p>Реактивное движение.</p> <p>Трибология, как наука о трении.</p> <p>Применение закона сохранения количества движения и момента количества движения к стационарному потоку.</p> <p>Явление удара в технике.</p> <p>Роль центробежной силы в авиации.</p> <p>Графики равномерного и равнопеременного движения.</p> <p>Понятие о балансировке вращающихся тел.</p>	26	
Раздел 2. Сопротивление материалов		90	
Тема 2.1. Основные положения.	<p>1. Задачи раздела «Сопротивление материалов» и его связь с общетехническими и специальными дисциплинами. Понятия о деформациях. Классификация нагрузок. Основные допущения, применяемые в сопротивлении материалов. Характеристика геометрии тел. Метод сечения. Механическое напряжение. Виды деформаций.</p>	2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
Тема 2.2. Растяжение и сжатие.	<p>Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебниками, плакатами.</p> <p>2. Деформация растяжения и сжатия прямого бруса. Абсолютная и относительная линейные деформации при растяжении и сжатии. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Закон Гука. Модуль продольной упругости. Жесткость материала и жесткость бруса при растяжении и сжатии. Нормальные напряжения в поперечном сечении бруса.</p>	2	
	<p>3. Продольные силы их эпюры. Гипотезы плоских сечений. Краткая классификация механических испытаний материалов при статическом нагружении. Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали и её</p>	2	

	характерные точки.		
	4. Действительный нормативный коэффициент запаса прочности. Расчёты на прочность при растяжении и сжатии: проверочный и проектный.	2	
	5. Расчёт тонкостенных сосудов. Простейшие статические неопределённые задачи на растяжении и сжатие. Температурные напряжения. Напряжения растяжения, возникающие в лопатках ГТД и в лопатках воздушного винта.	2	
	6. Расчёты на прочность и жёсткость брусьев при растяжении и сжатии.	2	
	7. Практическое занятие «Расчет на прочность при растяжении и сжатии».	2	
	Лабораторные занятия: 8. Лабораторная работа № 2 «Испытание на растяжение».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебниками, плакатами.		
Тема 2.3. Деформация среза и смятия.	1. Деформация сдвига (среза). Линейная и угловая деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Зависимость между модулем упругости 1 и 2 рода. Напряжение при сдвиге (срезе). Расчёт на прочность при срезе. Деформация смятия. Условие прочности при смятии. Примеры расчёта заклёпочных и болтовых соединений на срез и смятие.	2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	2. Практические расчёты на срез и смятие.	2	
	Лабораторные занятия: 3. Лабораторная работа № 3 «Испытание материалов на срез».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебниками, плакатами.		
Тема 2.4. Деформация кручения.	1. Деформация при кручении. Напряжения в поперечных сечениях. Эпюра касательных напряжений при кручении. Гипотезы при кручении. Вращающий и крутящий моменты. Построение эпюр крутящих моментов.	2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	2. Условие прочности при кручении. Условие жёсткости. Полярные моменты инерции и сопротивления круглого и кольцевого сечений вала. Примеры расчёта авиационных конструкций на кручение.	2	
	3. Расчёты на прочность и жёсткость бруса круглого сечения.	2	
	Лабораторные занятия: 4. Лабораторная работа № 4 «Испытание материалов на кручение».	2	

	Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебниками, справочниками, плакатами, макетами, стендами.		
Тема 2.5. Деформация изгиба.	1. Основные понятия и определения. Виды изгиба: чистый изгиб, поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе: поперечная сила и изгибающий момент.	2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	2. Закономерности построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	2	
	3. Упражнения на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	2	
	4. Самостоятельная работа на построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	2	
	5. Нормальные напряжения при изгибе. Эпюра нормальных напряжений в поперечном сечении. Условия прочности при изгибе. Осевой момент инерции и осевой момент сопротивления.	2	
	6. Линейные и угловые перемещения при прямом изгибе. Понятие о расчёте балок на жёсткость. Подбор сечения.	2	
	7. Выполнение проектных и проверочных расчётов на прочность, выбор рациональных форм поперечных сечений.	2	
	8. Расчёты на прочность и жесткость при деформациях изгиба и кручения.	1	
	Контрольная работа (по темам 2.4 и 2.5)	1	
Лабораторные занятия: 9. Лабораторная работа № 5 «Испытание материалов на изгиб».	2		
Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебниками, справочниками.			
Тема 2.6. Сложное сопротивление.	1. Понятие о гипотезах прочности. Расчёт бруса круглого поперечного сечения на совместное действие изгиба и кручения.	2	ОК01, ОК02, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	2. Особенность расчётов валов на прочность при сочетании основных видов деформаций.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебниками.		
Тема 2.7. Устойчивость сжатых стержней.	1. Устойчивое и неустойчивое равновесие. Критическая сила. Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.	2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05,

	2. Расчёты на устойчивость. Примеры расчёта авиационных конструкций на устойчивость.	2	ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	Лабораторные занятия: 3. Лабораторная работа № 6 «Испытание материалов на устойчивость».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебниками, плакатами.		
Тема 2.8. Сопротивление усталости.	1. Основные понятия об усталости металлов. Основные характеристики цикла напряжений. Предел выносливости. Факторы, влияющие на сопротивление усталости. Расчёты на усталость. Понятия о натурных испытаниях авиационных конструкций на прочность.	1	ОК01, ОК02, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	Подведение итогов по разделам 1 и 2.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: работа с учебниками. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Сравнительная характеристика механических свойств пластических и хрупких материалов. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса для предложенной схемы. Определение перемещений свободного конца бруса. Расчётно – графическая работа. Вычисление главных центральных моментов инерции составных сечений. Построение эпюр крутящих моментов по длине вала для предложенной схемы. Выбор рационального расположения колёс на валу. Определение диаметров вала из расчёта на прочность и жёсткость. Косой изгиб. Терминология и определения. Напряжения и расчёты на прочность. Балки переменного сечения. Расчёт цилиндрических винтовых пружин. Определение моментов инерции простейших сечений. Вычисление моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии. Прочность при напряжениях, переменных во времени, с авиационными примерами. Сравнительная характеристика механических свойств пластических и	30	

	хрупких материалов. Испытание на растяжение. Понятие о жаропрочности и ползучести.		
Раздел 3. Детали машин.		94	
Тема 3.1. Основные положения.	1. Цели и задачи раздела «Детали машин», его связь с другими общетехническими и специальными дисциплинами. Механизм, машина, узел, деталь. Классификация машин и деталей. Основные требования к машинам и деталям. Значение стандартизации. Самостоятельная работа с учебником.	2	ОК01, ОК02, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
Тема 3.2. Неразъёмные соединения.	2. Заклёпочные соединения в авиастроении. Типы заклёпок и способы заклёпок. Сварные и клеевые соединения в авиастроении. Способы сварки. Типы сварных швов. Прочность сварных швов. Расчёты сварных соединений. Понятия о клеевых соединениях. Самостоятельная работа с учебниками.	2	
Тема 3.3. Резьбовые соединения.	1. Резьбы, их стандартизация, сравнительная характеристика и область применения. Конструктивные формы соединений: соединение болтами, винтами, шпильками. Способы стопорения резьбовых соединений и их значение для безопасности полётов. Силовые соотношения в винтовой паре. Условие самоторможения в винтовой паре.	2	
	2. Расчёт резьбовых соединений при постоянной нагрузке. Основные расчётные случаи: соединения, собираемые без предварительной затяжки при осевом и поперечном нагружении, и соединения с предварительной затяжкой.	2	
	3. Винтовые механизмы для передачи вращательного движения. Устройство винтовых прессов и домкратов. Примеры конструкции винтовых механизмов, используемых в авиации.	2	
	4. Расчёт винтовых механизмов.	2	
	Самостоятельная работа с учебниками, плакатами.		
Тема 3.4 Шпоночные и шлицевые соединения.	1. Типы шпоночных соединений и их сравнительная характеристика. Обзор стандартных шпонок. Расчёт соединений с призматическими шпонками. Прямозубые и эвольвентные (шлицевые) соединения. Область применения и проверочный расчёт.	2	ОК01, ОК02, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	Самостоятельная работа с учебниками, плакатами.		

Тема 3.5. Общие сведения о передачах.	1. Роль и значение механических передач в технике. Классификация передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Общие сведения о фрикционных и цепных передачах. Их устройство и работа, достоинства и недостатки. Применение этих передач в технике.	2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	Самостоятельная работа с учебниками, плакатами, макетами.		
Тема 3.6. Зубчатые передачи.	1. Общие сведения о зубчатых передачах. Достоинства и недостатки, область применения, классификация. Основной закон зацепления.	2	
	2. Зацепление двух эвольвентных зубчатых колёс. Принципиальные основы нарезания зубьев методом обкатки. Параметры некоррегированного зубчатого зацепления. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колёс.	2	
	Лабораторные занятия: 3. Лабораторная работа № 7 «Построение профиля зубьев методом обкатки».	2	
	4. Материалы и конструкции зубчатых колёс. Виды повреждения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Прямозубые цилиндрические передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении.	2	
	5. Расчёт зубьев на контактную прочность и изгиб. Проектный и проверочный расчёты. Краткие сведения о выборе основных параметров, расчётных коэффициентов и допускаемых напряжений.	2	
	6. Косозубые и шевронные передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении. Особенности прямозубых передач на контактную прочность и изгиб. Основные параметры и расчётные коэффициенты.	2	
	7. Определение предварительных размеров заготовок зубчатых колёс.	2	
	8. Определение допускаемых напряжений материалов. Определение параметров зубчатых колёс.	2	
	9. Определение контактных и изгибных напряжений в зубчатой передаче.	2	
	Лабораторные занятия: 10. Лабораторная работа №8 «Определение параметров зубчатых колес»	2	
	Самостоятельная работа с учебниками, плакатами, справочниками.		
Тема 3.7. Планетарные и	1. Общие сведения о планетарных и волновых передачах. Их устройство.	2	ОК01, ОК02,

волновые передачи.	достоинство и недостатки. область применения. Планетарные редукторы, применяемые в авиационных конструкциях.		ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	Самостоятельная работа с учебниками, справочниками, макетами.		
Тема 3.8. Червячные передачи.	1. Общие сведения о червячных передачах: устройство, типы, достоинства и недостатки. Область применения. Усилия, возникающие в зацеплении.	2	ОК01, ОК02, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	2. Определение геометрических параметров и КПД червячной передачи.	2	
	Самостоятельная работа с учебниками.		
Тема 3.9. Оси и валы.	1. Назначение, конструкция, материалы. Ориентировочный и приближенный расчёты валов и осей.	2	ОК01, ОК02, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	2. Проверочный расчёт валов. Уточнённый расчёт валов и осей, расчёт на жесткость. Технологические способы повышения выносливости и жесткости валов и осей и влияние их на обеспечение безопасности полётов.	2	
	3. Определение ориентировочных диаметров вала и ступеней.	2	
	Самостоятельная работа с учебниками, справочниками.		
Тема 3.10. Муфты.	1. Назначение, классификация, работа муфт: жёстких, компенсирующих, сцепных, шарнирных, упругих, предохранительных, обгонных, зубчатых.	2	ОК01, ОК02, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	2. Подбор муфт. Расчёт на прочность.	2	
	Самостоятельная работа с учебниками, плакатами.		
Тема 3.11. Подшипники.	1. Подшипники скольжения назначение, типы, область применения. Материалы деталей подшипников. Критерии работоспособности и условные расчёты подшипников скольжения.	2	ОК01, ОК02, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5
	2. Подшипники качения: устройство, сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения.	2	
	3. Применение подшипников качения в авиационных конструкциях. Понятие о долговечности и подбор подшипниковых узлов.	2	
	4. Определение динамической грузоподъёмности подшипников исходя из конструкции редуктора.	2	
	Самостоятельная работа с учебниками, плакатами, макетами.		
Тема 3.12. Редукторы.	Общие сведения о редукторах. Обзор основных типов редукторов. Конструкция корпусов редуктора, смазка редукторов. Редукторы, применяемые в авиационных двигателях и системах управления самолётов.	2	ОК01, ОК02, ОК05, ПК1.3, ПК2.4, ПК2.5

	<p>Лабораторные занятия: Лабораторная работа № 9 «Определение передаточных отношений сложных зубчатых механизмов». Подведение итогов по разделу «Детали машин».</p>	<p>1 1</p>	
	<p>Самостоятельная работа с учебниками, плакатами, макетами.</p>		
	<p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Стандартизация и взаимозаменяемость в машиностроении. Краткие сведения о материалах для изготовления деталей машин. Критерии работоспособности и изнашивание деталей машин. Передачи Новикова. Ременные передачи. Цепные передачи. Вариаторы. Соединения деталей с гарантированным натягом. Конические зубчатые передачи. Валы и оси, их применение в авиации. Самоуправляемые муфты. Разъёмные соединения. Штифтовые, штыковые и профильные соединения. Построение эвольвентного зацепления. Неразъёмные соединения в авиационном строении. Соединения пайкой и склеиванием. Конструирование подшипниковых узлов. Смазывание и уплотнение.</p>	<p>30</p>	

1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории «Технической механики».

оборудование кабинета:

- посадочных мест по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно–наглядных пособий по «Технической механике».

Оборудование лаборатории:

- установки ТНГ;
- стенд СМ-2 для лаб. работ.
- оборудование для лабораторных работ;
- образцы для проведения лабораторных работ;
- установки для определения сил трения;
- плакаты

Технические средства обучения:

Экран настенный.

Ноутбук Samsung.

Мультимедийный проектор.

Набор стендов и наглядных пособий

Программное обеспечение:

Microsoft Office Professional Plus 2013 (License: 63756500)

1.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Эрдеди А.А. Техническая механика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.А.Эрдеди. Н.А. Эрдеди. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018г.

Дополнительная литература:

2. Олофинская В.П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания: учебное пособие/ Олофинская В.П. – 3-е изд. испр. и доп. - М ФОРУМ, 2012. – 240 с. (Профессиональное образование).
3. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учебное пособие – М ФОРУМ, 2010. – 349 с. – Профессиональное образование.
4. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник для начального профессионального образования; М. : Издательский центр. «Академия» 2008 – 224с.
5. Мархель И.И. Детали машин / И.И.Мархель – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2011- 336 стр. Профессиональное образование.
6. Зорина О.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ с индивидуальными заданиями. 2017год.
7. Учебные пособия на темы:
 - Балочные системы

- Сложное движение тела
 - Разновидности передач: планетарные, волновые и червячные передачи
 - Гипотезы прочности
 - Расчет соединений
 - Учебное пособие для самостоятельного решения задач по разделу «Теоретическая механика»
 - Деформация растяжение - сжатие
7. Презентации на темы:
- Валы и оси
 - Винтовые механизмы для преобразования движения
 - Муфты
 - Основные положения раздела «Детали машин»
 - Механические передачи
 - Зубчатые передачи
 - Виды повреждения зубьев
 - Подшипники скольжения
 - Подшипники качения
 - Резьбы
 - Редукторы
 - Расчет резьбовых соединений в различных случаях крепления
 - Неразъемные соединения
 - Разъемные соединения
 - Шпоночные и шлицевые соединения
 - Момент инерции тела
 - Неуравновешенность ротора. Гироскопы
 - Деформация срез-сдвиг
 - История развития. Аксиомы статики
8. Зорина О.В. Методические рекомендации для выполнения проектной задачи «Зубчатые передачи. Редукторы».
9. Попов Б.В. Курс лекций по технической механике. Раздел «Детали машин», уч. пособие, КАТК ГА, 2016г.
10. Попов Б.В. Курс лекций по технической механике. Статика, кинематика, динамика», уч. пособие, КАТК ГА, 2016г
11. Попов Б.В. Решение задач по технической механике, метод. пособие, КАТК ГА, 2016г

Интернет-ресурсы:

<http://icior.edu.ru>

<http://www.teoretmech.ru/lect.html>

<http://subscribe.ru/group/mehanika-studentam/109585/>

<http://mechanichelp.ru/texmex.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Кирсановский авиационный технический колледж – филиал МГТУ ГА, реализующий подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений - демонстрируемых обучающих знаний, умений и навыков. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, решения задач, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий по вариантам.

Обучение по учебной дисциплине завершается экзаменом в четвертом семестре и дифференцированным зачетом в пятом семестре, который проводит ведущий преподаватель. На экзамене и зачете могут присутствовать представители общественных организаций обучающегося.

Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине разработаны образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся.

Для экзамена и текущего контроля образовательным учреждением создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблица).

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения.
1	2	3	4
	Умения:		
Раздел I тема 1.1	составлять уравнения равновесия и определять реакции опор балочных систем	нахождение проекций сил на оси координат, определение момента сил относительно точки	выполнение индивидуальных заданий, письменный опрос
Раздел I тема 1.2	определять кинематические параметры движения, применять законы динамики в решении прикладных задач; читать кинематические схемы	определение скорости и ускорения точки при поступательном и вращательном движении, нахождение работы, мощности, количества движения, кинетической и потенциальной энергии тела, момента инерции тела	контрольная работа №1, фронтальный опрос, внеаудиторная самостоятельная работа
Раздел I тема 1.3	рассчитывать работу и мощность с учётом сил трения	нахождение работы, мощности тела при движении по наклонной плоскости	письменный опрос, самостоятельная работа
Раздел II тема 2.1, 2.3, 2.5	строить эпюры N и σ , $M_{кр}$ и $M_{и}$	нахождение внутренних силовых факторов с помощью метода сечений, построение эпюр при различных видах деформации	расчётно – графические работы, самостоятельная работа
Раздел II тема 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	проводить расчёты на прочность, жёсткость и устойчивость	производить расчёты, определяющие геометрические	контрольная работа №2, практическое занятие, расчётно –

		характеристики объектов. определение усилий из условия прочности, жесткости. устойчивости	графическая работа, внеаудиторная самостоятельная работа
Раздел II тема 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	исследовать материалы на простые виды деформаций	производить расчеты на прочность	лабораторные работы №2, 3, 4, 5, 6
Раздел III тема 3.6, 3.12	определять основные параметры зубчатых колёс и передаточных отношений сложных зубчатых механизмов	определять геометрические параметры зубчатых колёс, рассчитывать передаточные отношения механизмов. определять степень свободы	лабораторные работы № 7,8
Раздел III тема 3.6	вести расчёт одноступенчатого зубчатого редуктора	рассчитывать простейший механизм, подбирать по стандарту необходимые параметры	выполнение индивидуальных заданий, внеаудиторная самостоятельная работа
	Знания:		
Раздел I тема 1.1	виды связей и их реакции, условия равновесия плоской системы сходящихся сил и плоской системы произвольных сил	составление уравнений равновесия различных плоских систем сил, направление реакции опоры в зависимости от связи	выполнение индивидуальных заданий
Раздел I тема 1.1	методы определения центра тяжести плоских фигур	определение координат центра тяжести простых и сложных плоских фигур	самостоятельная работа по индивидуальным заданиям
Раздел I тема 1.2, 1.3	основные (законы) уравнения динамики при поступательном и вращательном движениях, формулы для расчёта силы инерции и КПД	нахождение кинематических характеристик движения в зависимости от условий перемещения, определение физических величин и КПД	тестовый опрос, выполнение индивидуальных заданий, самостоятельная работа
Раздел I тема 1.2	формулы для определения	отличительные признаки	контрольная работа №1, самостоятельна

ОКЗ, ПК1.3.	параметров поступательного и вращательного движений	поступательного и вращательного движения. применение необходимых формул при решении технических задач	работа
Раздел II тема 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	условия прочности, жёсткости и устойчивости при растяжении, сжатии, сдвиге, кручении, изгибе	характеристики видов деформаций, решение задач с применением условий прочности и жесткости	контрольная работа №2, самостоятельная работа, выполнение индивидуальных заданий
Раздел II тема 2.1, 2.3, 2.5	порядок построения эпюр N и σ , $M_{кр}$ и $M_{ц}$	принципы построения различных видов эпюр, закономерности их построения	расчётно – графические задания, выполнение индивидуальных заданий
Раздел III тема 3.5, 3.6, 3.7	виды передач, их устройство, назначение, преимущество и недостатки, условные обозначения на схемах	определять параметры механических передач, иметь представление об отличительных особенностях, назначении, достоинствах и недостатках	письменный и тестовый контроль, самостоятельная работа
Раздел III тема 3.6	последовательность расчёта одноступенчатого редуктора	выполнение проектной задачи по расчёту одноступенчатого прямозубого редуктора	выполнение индивидуального задания

Заместитель директора Кирсановского АТК-
филиала МГТУ ГА по УМР

Карнаущенко /Карнаущенко Н.Н./

Заведующий отделением специальности 25.02.01

Кирсановского АТК - филиала МГТУ ГА

Малинин /Малинин А.В./

Преподаватель Кирсановского АТК-

филиала МГТУ ГА

Зорина /Зорина О.В. /

Программа обсуждена и одобрена методическим
совещанием цикловой комиссии общетехнических дисциплин

Протокол № 9 от «19» 06 2024г.

Председатель цикловой комиссии общетехнических дисциплин

Кирсановского АТК – филиала МГТУ ГА Зорина / Зорина О.В./