

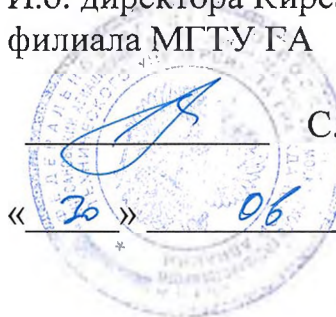
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Колычев Сергей Алексеевич  
Должность: ИО Директора колледжа  
Дата подписания: 01.10.2025 09:20:27  
Уникальный программный код:  
993281e464e189f06ffa74e57034a04810

Приложение к программе  
Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Кирсановского АТК--  
филиала МГТУ ГА



С.А. Колычев

« 30 » 06 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

2025 год

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 сентября 2024 года № 648, зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 23 октября 2024 года № 79870.

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

**Разработчик:** преподаватель О.В. Зорина

**Редактор:** заведующий отделением специальности А.В. Малинин

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                 | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....            | 5  |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                | 14 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСНВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

## **1.1 Область применения программы**

Программа учебной дисциплины предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 25.02.01. Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы.

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

| Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>— выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;</li><li>— решать задачи по обеспечению контроля технического состояния сооружений и оборудования объектов в процессе выполнения технологических операций</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>— условия равновесия материальных объектов;</li><li>— основные понятия кинематики для определения характеристик движения объектов; законы движения;</li><li>— понятия, законы и общие теоремы для решения задач по динамике;</li><li>— основные понятия сопротивления материалов, формы расчета различных видов деформаций;</li><li>— методы расчета деталей на прочность при различных нагрузках;</li><li>— виды механических передач</li></ul> |

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.

ОК09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.1 Поддерживать и сохранять летную годность летательных аппаратов и двигателей в целях обеспечения безопасности полетов на этапе технической эксплуатации.

ПК 1.5 Прогнозировать изменения технического состояния и давать рекомендации по дальнейшей эксплуатации авиационной техники, отдельных ее систем и агрегатов.

ПК 2.1 Планировать работы по поддержанию летной годности летательных аппаратов различного типа, их двигателей и функциональных систем в целях обеспечения безопасности полетов на этапе технической эксплуатации.

ПК 2.5 Обеспечивать соблюдение правил охраны труда при проведении работ по технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей.

**1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

- максимальной учебной нагрузки обучающего 122 часов, в том числе;
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающего 116 часов;
- самостоятельной работы обучающего 6 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы**

| <b>Вид учебной работы</b>                                     | <b>Объём часов</b> |
|---------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                  | <b>122</b>         |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>       | <b>116</b>         |
| в том числе:                                                  |                    |
| лабораторные работы                                           | <b>10</b>          |
| практические занятия                                          | <b>6</b>           |
| контрольные работы                                            | <b>-</b>           |
| курсовая работа                                               | <b>-</b>           |
| <b>Самостоятельная работа обучающего (всего)</b>              | <b>6</b>           |
| <b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</b> |                    |

## 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                                     |
| <b>Раздел 1. Основы теоретической механики</b> |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>46</b>   |                                       |
| <b>Тема 1.1 Статика</b>                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>20</b>   | ОК01,02,04,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
|                                                |   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Введение. Роль дисциплины «Техническая механика» в изучении авиационной техники.                                                                                                                                                                                                                                                       | 1           |                                       |
|                                                | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Материя и механическое движение. Материальная точка и твёрдое тело. Понятие о силе. Единицы измерения силы. Система сил, эквивалентная система сил, равнодействующая сила, уравнивающая сила, уравновешенная система сил. Аксиомы статики и следствия из них. Связи и реакции связей.                                                  | 1           |                                       |
|                                                | 2 | <b>Содержание учебного материала</b><br>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 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил при решении примеров и задач.                                                                                                                                                                                                                                              | 2           |                                       |
|                                                | 4 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Составление уравнений равновесия и нахождение опорных реакций.                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2           |                                       |
|                                                | 5 | <b>Содержание учебного материала</b><br>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 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2           |                                       |

|                            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                                    |
|----------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------|
|                            |    | 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.                                                                                                       |           |                                    |
|                            | 7  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Система параллельных сил, расположенных в одной плоскости. Балочные системы: классификация нагрузок и виды опор. Методика решения задач на плоскую систему произвольных сил.                                                                                                                                                                   | 2         |                                    |
|                            | 8  | <b>Лабораторные и практические занятия.</b> Практическое занятие № 1. Определение опорных реакций плоской системы произвольных сил.                                                                                                                                                                                                                                                    | 2         |                                    |
|                            | 9  | <b>Содержание учебного материала</b><br>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         |                                    |
|                            | 10 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Определение положения центра тяжести плоских фигур.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         |                                    |
| <b>Тема 1.2 Кинематика</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>12</b> | ОК01,02,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
|                            | 1  | <b>Содержание учебного материала</b><br>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         |                                    |
|                            | 2  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Простейшие движения твердого 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 вертолётот. Связь линейных величин с угловыми.                            | 2         |                                    |
|                            | 3  | <b>Лабораторные и практические занятия.</b> Практическое занятие № 5. Определение скоростей и ускорений при поступательном и вращательном                                                                                                                                                                                                                                              | 2         |                                    |

|                          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                                       |
|--------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                          |   | движениях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                                       |
|                          | 4 | <b>Содержание учебного материала</b><br>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 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Понятие о плоскопараллельном движении твёрдого тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Абсолютная скорость любой точки плоского сечения. Мгновенный центр скоростей.                                                                                      | 2         |                                       |
|                          | 6 | <b>Самостоятельная работа обучающихся.</b><br>Нахождение ускорений и абсолютных скоростей любой точки плоского сечения.                                                                                                                                                                                                                   | 2         |                                       |
| <b>Тема 1.3 Динамика</b> |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>14</b> |                                       |
|                          | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>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         | ОК01,02,04,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
|                          | 2 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Понятие о силе инерции. Принцип Даламбера. Понятие о реактивной тяге. Понятие о перегрузках самолёта.                                                                                                                                                                                             | 2         |                                       |
|                          | 3 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Работа постоянной силы при прямолинейном перемещении. Работа силы тяжести. Мощность. Мощность и работа при вращательном движении. Мощность авиационных двигателей. Коэффициент полезного действия.                                                                                                | 2         |                                       |
|                          | 4 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Использование принципа кинетостатики для решения технических задач. Определение работы и мощности с учётом потерь на трение.                                                                                                                                                                      | 2         |                                       |
|                          | 5 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Общие законы динамики. Понятие об импульсе силы и количестве движения. Теорема о количестве движения материальной точке. Теорема о кинетической энергии для материальной точки. Момент инерции тела. Основное уравнение                                                                           | 2         |                                       |

|                                           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                       |
|-------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                           |   | динамики для вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия при вращательном движении.                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                                       |
|                                           | 6 | <b>Лабораторные и практические занятия.</b> Практическое занятие № 2. Определение кинематических параметров тела при поступательном и вращательном движениях. Определение работы и мощности при вращательном и поступательном движениях, КПД.                                                                                                                                     | 2         |                                       |
|                                           | 7 | <b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Гироскопический момент. Гироскопические устройства. Их свойства и применение.                                                                                                                                                                                                                                                          | 2         |                                       |
| <b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b> |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>42</b> |                                       |
| <b>Тема 2.1. Основные положения.</b>      | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>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.                                   | 2         | ОК01,02,04,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
| <b>Тема 2.2. Растяжение и сжатие.</b>     | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>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. | 2         |                                       |
|                                           | 2 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Продольные силы их эпюры. Гипотезы плоских сечений. Краткая классификация механических испытаний материалов при статическом нагружении. Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали и её характерные точки.                                                                                                                              | 2         |                                       |
|                                           | 3 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Действительный нормативный коэффициент запаса прочности. Расчёт тонкостенных сосудов. Температурные напряжения.                                                                                                                                                                                                                           | 2         |                                       |
|                                           | 4 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Понятие о расчетах на прочность и жесткость брусков при растяжении и сжатии.                                                                                                                                                                                                                                                              | 2         |                                       |

|                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                       |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------|
|                                      | 5 | Лабораторные и практические занятия. Лабораторная работа № 1 «Испытание материала на растяжение».                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |                                       |
| Тема 2.3. Деформация среза и смятия. | 1 | Содержание учебного материала<br>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 | ОК01,02,04,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
|                                      | 2 | Содержание учебного материала<br>Практические расчёты на срез и смятие. Проектный и проверочный расчет.                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |                                       |
|                                      | 3 | Лабораторные и практические занятия. Лабораторная работа № 2 «Испытание материалов на срез».                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 |                                       |
| Тема 2.4. Деформация кручения.       | 1 | Содержание учебного материала<br>Деформация при кручении. Напряжения в поперечных сечениях. Эпюра касательных напряжений при кручении. Гипотезы при кручении. Вращающий и крутящий моменты. Построение эпюр крутящих моментов.                                                                                                                                                 | 2 | ОК01,02,04,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
|                                      | 2 | Содержание учебного материала<br>Условие прочности при кручении. Условие жесткости. Полярные моменты инерции и сопротивления круглого и кольцевого сечений вала. Примеры расчёта авиационных конструкций на кручение.                                                                                                                                                          | 2 |                                       |
|                                      | 3 | Содержание учебного материала<br>Расчёты на прочность и жёсткость бруса круглого сечения.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |                                       |
|                                      | 4 | Лабораторные и практические занятия. Лабораторная работа № 3 «Испытание материалов на кручение».                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 |                                       |
| Тема 2.5. Деформация изгиба.         | 1 | Содержание учебного материала<br>Основные понятия и определения. Виды изгиба: чистый изгиб, поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе: поперечная сила и изгибающий момент.                                                                                                                                                                                      | 2 | ОК01,02,04,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
|                                      | 2 | Содержание учебного материала<br>Закономерности построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Эпюра нормальных напряжений в поперечном сечении. Условия прочности при изгибе. Осевой момент инерции и                                                                                                                                | 2 |                                       |

|                                                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                       |
|------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
|                                                |   | осевой момент сопротивления.                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                       |
|                                                | 3 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Упражнения на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.                                                                                                                                                                                       | 2         |                                       |
|                                                | 4 | <b>Лабораторные и практические занятия.</b> Практическое занятие № 3.<br>Построение эпюр при различных видах деформаций.                                                                                                                                                                          | 2         |                                       |
| <b>Тема 2.6. Устойчивость сжатых стержней.</b> | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Устойчивое и неустойчивое равновесие. Критическая сила. Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.                                                                                                                   | 2         | ОК01,02,04,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
|                                                | 2 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Расчёты на устойчивость. Примеры расчёта авиационных конструкций на устойчивость.                                                                                                                                                                         | 2         |                                       |
|                                                | 3 | <b>Лабораторные и практические занятия.</b> Лабораторная работа №4 «Испытание материалов на устойчивость».                                                                                                                                                                                        | 2         |                                       |
|                                                | 4 | <b>Самостоятельная работа обучающихся.</b><br>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.      | 2         |                                       |
| <b>Раздел 3. Детали машин.</b>                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>34</b> |                                       |
| <b>Тема 3.1. Основные положения.</b>           | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>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.                  | 2         | ОК01,02,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5    |
| <b>Тема 3.2. Неразъёмные соединения.</b>       | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Заклёпочные соединения в авиационном строении. Типы заклёпок и способы клёпок. Сварные и клеевые соединения в авиационном строении. Способы сварки. Типы сварных швов. Прочность сварных швов. Расчёты сварных соединений. Понятия о клеевых соединениях. | 2         | ОК01,02,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5    |
| <b>Тема 3.3. Резьбовые соединения.</b>         | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Резьбы, их стандартизация, сравнительная характеристика и область применения. Конструктивные формы соединений: соединение болтами, винтами,                                                                                                               | 2         | ОК01,02,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5    |

|                                                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                    |
|--------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------|
|                                                  |   | пилильками. Способы стопорения резьбовых соединений и их значение для безопасности полётов. Силовые соотношения в винтовой паре. Условие самоторможения в винтовой паре.                                                                                                                                        |   |                                    |
|                                                  | 2 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Винтовые механизмы для передачи вращательного движения. Устройство винтовых прессов и домкратов. Примеры конструкции винтовых механизмов, используемых в авиации.                                                                                                       | 2 |                                    |
| <b>Тема 3.4 Шпоночные и шлицевые соединения.</b> | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>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 | ОК01,02,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
| <b>Тема 3.5. Общие сведения о передачах.</b>     | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>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 | ОК01,02,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
| <b>Тема 3.6. Зубчатые передачи.</b>              | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Общие сведения о зубчатых передачах. Достоинства и недостатки, область применения, классификация. Основной закон зацепления. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колёс.                                                                                           | 2 |                                    |
|                                                  | 2 | <b>Лабораторные и практические занятия.</b> Лабораторная работа № 5 «Построение профиля зубьев методом обкатки».                                                                                                                                                                                                | 2 |                                    |
|                                                  | 3 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Материалы и конструкции зубчатых колёс. Виды повреждения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Прямозубые цилиндрические передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении.                                                 | 2 |                                    |
|                                                  | 4 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Косозубые и шевронные передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении. Особенности прямозубых передач на контактную прочность и изгиб. Основные параметры и расчётные                                                                     | 2 |                                    |

|                                                           |   |                                                                                                                                                                                                                                           |            |                                    |
|-----------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------|
|                                                           |   | коэффициенты.                                                                                                                                                                                                                             |            |                                    |
| <b>Тема 3.7.</b><br>Разновидности<br>механических передач | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Общие сведения о планетарных и волновых передачах. Их устройство, достоинство и недостатки, область применения. Планетарные редукторы, применяемые в авиационных конструкциях.                    | 2          | ОК01,02,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
|                                                           | 2 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Общие сведения о червячных передачах: устройство, типы, достоинства и недостатки. Область применения. Усилия, возникающие в зацеплении.                                                           | 2          |                                    |
| <b>Тема 3.8. Валы и оси.</b>                              | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Назначение, конструкция и материалы валов и осей. Классификация валов по основным признакам. Ориентировочный и приближенный расчёты валов и осей. Проверочный и уточненный расчёт валов.          | 2          | ОК01,02,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
| <b>Тема 3.9. Муфты.</b>                                   | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Назначение, классификация, работа муфт: жёстких, компенсирующих, сцепных, шарнирных, упругих, предохранительных, обгонных, зубчатых.                                                              | 2          | ОК01,02,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
| <b>Тема 3.10.</b><br>Подшипники.                          | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Подшипники скольжения назначение, типы, область применения. Материалы деталей подшипников. Критерии работоспособности и условные расчёты подшипников скольжения.                                  | 2          | ОК01,02,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
|                                                           | 2 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Подшипники качения: устройство, сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения.                                                                                                    | 2          |                                    |
| <b>Тема 3.11. Редукторы.</b>                              | 1 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Общие сведения о редукторах. Обзор основных типов редукторов. Конструкция корпусов редуктора, смазка редукторов. Редукторы, применяемые в авиационных двигателях и системах управления самолётов. | 2          | ОК01,02,05,09<br>ПК1.1,1.5,2.1,2.5 |
|                                                           |   | <b>Всего</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>122</b> |                                    |

## **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://fcior.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 ОСНОВЕНИЯ 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 дифференцированным зачетом в четвертом семестре, который проводит ведущий преподаватель.

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).

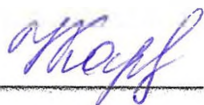
ФОС включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблица).

| 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                                                         |
|                                                  | <b>Умения:</b>                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                      |                                                           |
| Раздел I<br>Т 1.1<br>Раздел 2<br>Т 2.2, 2.4, 2.5 | 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<br>Т 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 | фронтальный опрос, практическое занятие, тестовые задания |
| Раздел I<br>Т 1.3                                | рассчитывать работу и мощность с учётом сил трения                                                                              | нахождение работы, мощности тела при движении по наклонной плоскости                                                                                                                                 | письменный опрос, практическое занятие, тестовые задания  |
| Раздел II<br>Т 2.2, 2.4, 2.5                     | строить эпюры $N$ и $\sigma$ , $M_{кр}$ и $M_{и}$                                                                               | нахождение внутренних силовых факторов с помощью метода сечений, построение эпюр при различных видах деформации                                                                                      | практическое занятие, фронтальный опрос                   |
| Раздел II<br>Т 2.2 -2.6                          | проводить расчёты на прочность, жёсткость и устойчивость                                                                        | производить расчёты, определяющие геометрические характеристики объектов, определение усилий                                                                                                         | практическое занятие, устный опрос, лабораторные работы   |

|                                |                                                                                                                          |                                                                                                                                |                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                |                                                                                                                          | из условия прочности, жесткости, устойчивости                                                                                  |                                                      |
| Раздел II<br>Т 2.2-2.6         | исследовать материалы на простые виды деформаций                                                                         | производить расчеты на прочность                                                                                               | устный опрос, лабораторные работы                    |
| Раздел III<br>Т 3.5, 3.6, 3.11 | определять основные параметры зубчатых колёс и передаточных отношений сложных зубчатых механизмов                        | определять геометрические параметры зубчатых колёс, рассчитывать передаточные отношения механизмов, определять степень свободы | устный опрос, лабораторные работы                    |
| Раздел III<br>Т 3.11           | вести расчёт одноступенчатого зубчатого редуктора                                                                        | рассчитывать простейший механизм, подбирать по стандарту необходимые параметры                                                 | внеаудиторная самостоятельная работа                 |
| <b>Знания:</b>                 |                                                                                                                          |                                                                                                                                |                                                      |
| Раздел I<br>Т 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<br>Т 1.1              | методы определения центра тяжести плоских фигур                                                                          | определение координат центра тяжести простых и сложных плоских фигур                                                           | самостоятельная работа по индивидуальным заданиям    |
| Раздел I<br>Т 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    |
| Раздел I<br>Т 1.2              | формулы для определения параметров поступательного и вращательного движений                                              | отличительные признаки поступательного и вращательного движения, применение                                                    | тестовые задания, устный опрос, практическое занятие |

|                              |                                                                                                    |                                                                                                                                      |                                                        |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                              |                                                                                                    | необходимых формул при решении технических задач                                                                                     |                                                        |
| Раздел II<br>Т 2.1-2.6       | условия прочности, жёсткости и устойчивости при растяжении, сжатии, сдвиге, кручении, изгибе       | характеристики видов деформаций, решение задач с применением условий прочности и жесткости                                           | тестовые задания, устный опрос, практическое занятие   |
| Раздел II<br>Т 2.2, 2.4, 2.5 | порядок построения эпюр $N$ и $\sigma$ , $M_{кр}$ и $M_{из}$                                       | принципы построения различных видов эпюр, закономерности их построения                                                               | практическое занятие                                   |
| Раздел III<br>Т 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<br>Т 3.11         | последовательность расчёта одноступенчатого редуктора                                              | выполнение проектной задачи по расчёту одноступенчатого прямозубого редуктора                                                        | устный опрос                                           |

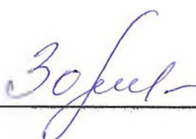
Заместитель директора Кирсановского АТК-  
филиала МГТУ ГА по УМР

 /Н.Н. Карнаущенко/

Заведующий отделением специальности  
Кирсановского АТК - филиала МГТУ ГА

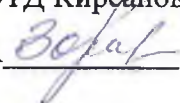
 /А.В. Малинин/

Преподаватель Кирсановского АТК-  
филиала МГТУ ГА

 /О.В. Зорина/

Программа обсуждена и одобрена методическим  
совещанием цикловой комиссии общетехнических  
дисциплин

Протокол № 11 от «26» 06 2025г.

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