

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)
Филиал «РКТ» МАИ в г. Химки Московской области

И.о. директора филиала «РКТ» МАИ
Шулепов Е.В.
« 19 » 2024



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Техническая механика

Специальность 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Квалификация (степень) выпускника Техник

Форма обучения Очная

Химки

2024

Программа разработана на основе ФГОС среднего профессионального образования по специальности 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.

Год начала подготовки 2024г.

Программа одобрена:

предметно - цикловой комиссией (далее – ПЦК).

Заключение ПЦК № 8 от «15» октября 2024 г.

Председатель ПЦК  / Галустян В.А. /

Начальник учебного отдела  / Зверева М.С. /

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Общая характеристика рабочей программы дисциплины | 4 |
| 2 | Структура и содержание дисциплины | 6 |
| 3 | Условия реализации программы дисциплины | 13 |
| 4. | Контроль и оценка результатов освоения дисциплины | 15 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина является частью математического и общего естественнонаучного учебного цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

1.2.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины: сформировать у обучающихся знания и умения в области технической механики, навыки их применения в практической профессиональной деятельности.

1.2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими и профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Поддерживать и сохранять летную годность летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем на этапе технической эксплуатации.

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

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

- давать общее описание предмета, используя, если применимо, типовые примеры;
- читать и понимать документы, описывающие предмет;
- производить расчеты на растяжение и сжатие, на срез и смятие, на кручение, изгиб и устойчивость;
- выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения;
- читать кинематические схемы;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- определять напряжения в конструкционных элементах;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- определять передаточное отношение

- применять свои знания на практике.

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

- теоретические основы предмета;
- основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел;
- методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин;
- основы проектирования деталей и сборочных единиц;
- основы конструирования;
- виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;
- типы кинематических пар;
- типы соединений деталей и машин;
- основные сборочные единицы и детали;
- характер соединения деталей и сборочных единиц;
- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- передаточное отношение и число.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 192 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 146 |
| в том числе: | |
| теоретические занятия | 71 |
| практические занятия | 75 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 40 |
| в том числе: | |
| внеаудиторная самостоятельная работа | 40 |
| Промежуточная аттестация – экзамен | 6 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Теоретическая механика | | 73 | |
| Тема 1.1. Статика | Содержание учебного материала: | 10 | 1,2 |
| | <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы теоретической механики. Статика. Аксиомы статики - Связи и реакции связей. Разновидности опор и виды нагрузок - Плоская система сил. Плоская система сходящихся сил. Сложение плоской системы сходящихся сил - Определение равнодействующей системы сходящихся сил методом проекций. Аналитическое условие равновесия. Геометрическое условие равновесия - Теория пар сил на плоскости. Момент силы относительно точки. - Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение к точке плоской системы произвольно расположенных сил. Теорема Вариньона. - Частные случаи приведения плоской системы сил к точке. Условия равновесия и их различные формы. - Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Условие равновесия произвольной пространственной системы сил. - Элементы теории трения. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. - Определение координат центра тяжести плоских фигур. | | |
| | <p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Условие равновесия произвольной пространственной системы сил. Определение центра тяжести пространственного тела | | |

| | | | | |
|--|--|--|----|-----|
| | <p>Практические занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Условия равновесия плоской системы сходящихся сил. Аналитическое условие равновесия. Геометрическое условие равновесия. - Условия равновесия балочных систем. - Определение центра тяжести плоского тела. | 10 | | |
| Тема 1.2. Кинематика точки и твёрдого тела | Содержание учебного материала: | | | |
| | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Основные понятия кинематики. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Кинематика точки. Способы задания движения точки. - Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания ее движения. - Частные случаи движения точки. Кинематические графики. Кинематика твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Поступательное движение. - Вращательное движение твёрдого тела. Частные случаи вращательного движения. - Способы передачи вращательного движения. - Сложное движение точки. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Теорема о сложении скоростей. - Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Определение скоростей точек тела. МЦС. Определение ускорений точек тела. | 10 | 1,2 |
| | | <p>Самостоятельная работа</p> <p>Ускорение Кориолиса. Плоскопараллельное движение твёрдого тела (МЦУ). Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы</p> | 8 | |
| | | <p>Практические занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания ее движения. - Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. - Плоскопараллельное движение твёрдого тела. | 10 | |

| | | | | | |
|---|--|---|----|-----------|-----|
| Тема 1.3. Динамика | Содержание учебного материала: | | 10 | 1,2 | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Основные понятия и аксиомы динамики. - Метод кинетостатики. Сила инерции. Принцип Даламбера. - Работа постоянной силы. Мощность. Механический коэффициент полезного действия. - Моменты инерции твердого тела. Теорема Штейнера. - Общие теоремы динамики. | | | | |
| | Самостоятельная работа: | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Моменты инерции твердого тела. Общие теоремы динамики. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, ответы на контрольные вопросы к практическим работам. | | | | |
| Практические занятия: | | 10 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Принцип Даламбера. - Работа постоянной силы при прямолинейном перемещении. - Определение кинетической энергии механической системы. | | | | | |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | | | | 43 | |
| Тема 2.1. Растяжение и сжатие. Сдвиг | Содержание учебного материала: | | | 10 | 1,2 |
| | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Задачи сопротивления материалов. Объект и расчётная схема. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. - Нагрузки и их классификация. Внутренние силы в поперечных сечениях бруса. Напряжения в конструктивных элементах. - Центральное растяжение - сжатие. Продольные и поперечные деформации бруса. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Условие прочности. - Построение эпюр продольных усилий и нормальных напряжений в прямом стержне. - Определение удлинений участков прямого стержня. - Геометрические характеристики плоских сечений. - Напряженное состояние в точке. Понятия о срезе и сдвиге. - Напряжения при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Расчет элементов конструкций на срез и смятие. | | | |

| | | | |
|------------------------------|---|----|-----|
| | <p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Напряженное состояние в точке. | 4 | |
| | <p>Практические занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные механические характеристики материалов. - Геометрические характеристики плоских сечений. | 10 | |
| Тема 2.2. Кручение. Изгиб | Содержание учебного материала: | | |
| | 1 <ul style="list-style-type: none"> - Кручение. ВСФ при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. - Напряжения в поперечных сечениях бруса при кручении. Построение эпюр напряжений по длине бруса. - Расчеты на прочность и жесткость при кручении. - Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. - Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. - Определение напряжений при плоском изгибе. - Косой изгиб. Прогиб при косом изгибе. Циклы напряжений. - Усталостное разрушение, его причина и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Расчет на прочность при переменном напряжении. - Устойчивость. Критическая сила. Гибкость. Определение критических нагрузок прямых стержней. | 10 | 1,2 |
| | Самостоятельная работа Косой изгиб. Устойчивость. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литератур | 4 | |
| | Практические занятия: <ul style="list-style-type: none"> - Расчет сжатых стержней на устойчивость. - Расчет прогиба при косом изгибе. - Расчет элементов конструкций на прочность при изгибе. - Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. | 14 | |

| Раздел 3. Детали механизмов и машин | | 48 | |
|---|--------------------------------|---|----|
| Тема 3.1. Проблемы теории механизмов и машин | Содержание учебного материала: | | |
| | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Введение. Основные понятия и определения. Классификация звеньев. - Классификация кинематических пар. Формула Чебышева. Избыточные связи. - Основной принцип образования механизмов. Группы Ассура и их классификация. - Структурная формула механизма. - Структурные и кинематические схемы. Кинематические и динамические характеристики механизмов. Трение в механизмах и машинах. - Преобразующие движение механизмы (рычажные, кулачковые, планетарные и т.д.) | 10 |
| | | <p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формула Малышева. Кинематические и динамические характеристики механизмов. | 4 |
| | | <p>Практические занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Структурная формула плоского рычажного механизма. | 10 |
| Тема 3.2. Детали машин | Содержание учебного материала: | | |
| | 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Критерии работоспособности машин. Основные сборочные единицы и детали. - Расчет и проектирование деталей и сборочных единиц общего назначения. Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Машиностроительные материалы. Принцип взаимозаменяемости. - Типы соединений деталей машин. Сварные соединения. Соединения с натягом. Заклепочные соединения. - Резьбовые соединения деталей машин. Классификация резьб. - Механические передачи. Их классификация. Основные силовые и кинематические соотношения. | 11 |

| | | | |
|---------|--|----|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Фрикционные передачи. Вариаторы. зубчатые передачи. Их классификация. - Основы теории зубчатого зацепления. Эвольвентное зацепление. Изготовление цилиндрических зубчатых колес. Виды разрушения зубьев. - Цилиндрические, конические и червячные передачи. Силы в зацеплении различных передач. Редукторы. - Ременные передачи. Цепные передачи. - Валы и оси. Их назначение и классификация. - Шпоночные и шлицевые соединения - Подшипники скольжения и качения. - Виды разрушения и критерии работоспособности подшипников качения. - Муфты. Классификация муфт, их устройство и принцип действия. - Основы и тенденции развития машин. | | |
| | <p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вариаторы. Ременные передачи. Цепные передачи. | 6 | |
| | <p>Практические занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подбор подшипников качения. - Расчет шпоночных соединений. - Расчет цепной передачи. - Расчет цилиндрической прямозубой передачи - Определение основных параметров цилиндрического зубчатого колеса. - Расчет многоступенчатой передачи. | 11 | |
| Экзамен | | 6 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимально материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета.

3.1.1. Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;

3.1.2. Технические средства обучения:

- компьютер преподавателя;
- мультимедиапроектор и экран или интерактивная панель;
- доска.

3.1.3. Действующая нормативно – техническая и технологическая документация:

- правила техники безопасности и производственной санитарии;
- инструкции по эксплуатации компьютерной техники.

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1. Основные источники

1. Конспекты лекций по дисциплине «Техническая механика» от преподавателей филиала РКТ МАИ

2. Юрайт:

1. Гребенкин, В. З. Техническая механика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Профессиональное образование). <https://urait.ru/book/tehnickeskaya-mehanika-517738>

2. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Профессиональное образование). <https://urait.ru/book/tehnickeskaya-mehanika-soprotivlenie-materialov-514398>

3. Техническая механика: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 360 с. — (Профессиональное образование). <https://urait.ru/book/tehnickeskaya-mehanika-517739>

4. Зиомковский, В. М. Техническая механика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 288 с. — (Профессиональное образование). <https://urait.ru/book/tehnickeskaya-mehanika-517741>

3.2.2. Дополнительная литература

1. Эрдеди, Алексей Алексеевич. Техническая механика: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы СПО: А. А. Эрдеди, Н. А. Эрдеди. - 7-е изд., стер. - Москва: Академия, 20212. Березина Е.В. Теоретическая механика 2014 ООО «Издательский Дом «Альфа-М» (<https://search.rsl.ru/ru/record/01010672537>)

3.2.3. Интернет-ресурсы:

1. Российская национальная библиотека. Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://nlr.ru/>.
2. Электронные библиотеки России /pdf учебники студентам. Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://www.gaudeamus.omskcity.com/my PDF library.html>

3. www.teoretmex.ru
4. www.sopromat.ru
5. www.detalmash.ru
6. <http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web> (Электронная библиотека МАИ)
7. <http://urait.ru>
8. <http://window.edu.ru/> (Единое окно доступа к образовательным ресурсам)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных, практических и лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, докладов, рефератов, презентаций в ходе самостоятельной работы.

| № | Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|----------|---|--|
| 1 | Раздел 1. Теоретическая механика | Тестирование, письменная работа, письменный или устный опрос |
| 2 | Раздел 2. Сопротивление материалов | Тестирование, письменная работа, письменный или устный опрос |
| 3 | Раздел 3. Детали механизмов и машин | Тестирование, письменная работа, письменный или устный опрос |
| | Промежуточная аттестация | экзамен (тестирование или письменная работа) |