



Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Иркутской области  
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ  
И.О. директора  
ГБНОУИО «ИАТ»

 Якубовский А.Н.  
«31» мая 2017 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.02 Техническая механика

специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

Иркутск, 2017

Рассмотрена  
цикловой комиссией  
С протокол №14 от 31.05.2017  
г.

Председатель ЦК



/В.К. Задорожный /

Рабочая программа разработана на основе ФГОС  
СПО специальности 24.02.01 Производство  
летательных аппаратов; учебного плана  
специальности 24.02.01 Производство  
летательных аппаратов; с учетом примерной  
программы дисциплины, рекомендованной  
Центром профессионального образования  
Федерального государственного автономного  
учреждения Федерального института развития  
образования (ФГАУ «ФИРО»).

| № | Разработчик ФИО           |
|---|---------------------------|
| 1 | Буренко Аделия Алексеевна |

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   | стр. |
|---|---|------|
| 1 | ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ              | 4    |
| 2 | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 6    |
| 3 | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ   | 13   |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 14   |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

## 1.1. Область применения рабочей программы (РП)

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ППСЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

| В результате освоения дисциплины обучающийся должен | № дидактической единицы | Формируемая дидактическая единица  |
|---|-------------------------|--|
| Знать   | 1.1                     | виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;                     |
|   | 1.2                     | типы кинематических пар;   |
|   | 1.3                     | типы соединений деталей и машин;   |
|   | 1.4                     | основные сборочные единицы и детали;   |
|   | 1.5                     | характер соединения деталей и сборочных единиц;  |
|   | 1.6                     | принцип взаимозаменяемости;  |
|   | 1.7                     | виды движений и преобразующие движения механизмы;  |
|   | 1.8                     | виды передач: их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;          |
|   | 1.9                     | передаточное отношение и число;  |
|   | 1.10                    | методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации |
| Уметь   | 2.1                     | читать кинематические схемы;   |
|   | 2.2                     | проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;                               |
|   | 2.3                     | проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и                       |

|  |     |   |
|--|-----|---|
|  |     | сборочных единиц;   |
|  | 2.4 | определять напряжения в конструкционных элементах;                                |
|  | 2.5 | производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; |
|  | 2.6 | определять передаточное отношение;  |

#### **1.4. Формируемые компетенции:**

ОК.2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК.4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

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

ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ПК.2.1 Анализировать техническое задание для разработки конструкции несложных деталей и узлов изделия и оснастки. Производить увязку и базирование элементов изделий и оснастки по технологической цепочке их изготовления и сборки.

ПК.2.2 Выбирать конструктивное решение узла.

ПК.2.3 Выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании.

ПК.2.4 Разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями ЕСКД.

#### **1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальный объем учебной нагрузки обучающегося 148 часа (ов), в том числе:

объем аудиторной учебной нагрузки обучающегося 60 часа (ов);

объем внеаудиторной работы обучающегося 88 часа (ов).

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| <b>Виды учебной работы</b>                             | <b>Объем часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Максимальный объем учебной нагрузки</b>             | <b>148</b>         |
| <b>Объем аудиторной учебной нагрузки</b>               | <b>60</b>          |
| в том числе:   |                    |
| лабораторные работы                                    | 16                 |
| практические занятия                                   | 52                 |
| курсовая работа, курсовой проект                       | 0                  |
| <b>Объем внеаудиторной работы обучающегося</b>         | <b>88</b>          |
| Промежуточная аттестация в форме "Экзамен" (семестр 4) |                    |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов              | Содержание учебного материала, теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, самостоятельной работы обучающихся, курсовой работы, курсового проекта | Объём часов | № дидактической единицы | Формируемые компетенции | Текущий контроль |
|------------------------------------|--|-------------|-------------------------|-------------------------|------------------|
| 1                                  | 2  | 4           | 5                       | 6                       | 7                |
| <b>Раздел 1</b>                    | <b>Теоретическая механика</b>  | <b>9</b>    |                         |                         |                  |
| <b>Тема 1.1</b>                    | <b>Статика</b>   | <b>5</b>    |                         |                         |                  |
| Занятие 1.1.1 теория               | Система сходящихся сил. Определение равнодействующей системы. Условие равновесия.  | 1           | 1.1                     | ОК.2                    |                  |
| Занятие 1.1.2 практическое занятие | Решение задач на тему: определение равнодействующей заданной системы сходящихся сил.   | 2           | 2.1                     | ОК.3                    | 1.2, 1.6         |
| Занятие 1.1.3 теория               | Теория моментов на плоскости. Система произвольно расположенных сил.   | 1           | 1.2                     | ОК.4                    |                  |
| Занятие 1.1.4 теория               | Балочные системы: определение реакций связей заданных систем сил и моментов.   | 1           | 1.3, 1.4, 1.5, 2.1      | ОК.4                    |                  |
| <b>Тема 1.2</b>                    | <b>Кинематика</b>  | <b>1</b>    |                         |                         |                  |
| Занятие 1.2.1 практическое занятие | Расчёт кинематических параметров движения точки.   | 1           | 2.1                     | ОК.2, ОК.4              |                  |
| <b>Тема 1.3</b>                    | <b>Динамика</b>  | <b>3</b>    |                         |                         |                  |
| Занятие 1.3.1 практическое занятие | Решение задач по методу кинетостатики.   | 1           | 2.1                     | ОК.2, ОК.4              |                  |
| Занятие 1.3.2 практическое занятие | Определение мощности и коэффициента полезного действия.  | 2           | 1.7, 2.1                | ОК.2                    |                  |

|  |  |           |          |                  |               |
|--|--|-----------|----------|------------------|---------------|
| <b>Раздел 2</b>                          | <b>Сопротивление материалов</b>  | <b>27</b> |          |                  |               |
| <b>Тема 2.1</b>                          | <b>Растяжение - сжатие, чистый сдвиг</b>   | <b>7</b>  |          |                  |               |
| Занятие 2.1.1<br>практическое<br>занятие | Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений для заданного бруса.  | 2         | 2.4      | ОК.2, ОК.3, ОК.4 |               |
| Занятие 2.1.2<br>практическое<br>занятие | Расчёты на прочность и жёсткость при растяжении-сжатии.  | 2         | 2.5      | ОК.3, ОК.5, ОК.6 | 1.4, 1.7, 2.4 |
| Занятие 2.1.3<br>практическое<br>занятие | Решение комплексной задачи (растяжение, срез, смятие ).  | 2         | 2.2, 2.4 | ОК.5             |               |
| Занятие 2.1.4<br>практическое<br>занятие | Определение осевых и полярных моментов плоских сечений.  | 1         | 2.1      | ПК.2.3           |               |
| <b>Тема 2.2</b>                          | <b>Кручение</b>  | <b>6</b>  |          |                  |               |
| Занятие 2.2.1<br>теория                  | Расчёты на прочность и жёсткость при кручении.   | 1         | 1.10     | ПК.2.3           |               |
| Занятие 2.2.2<br>практическое<br>занятие | Определение величины крутящих моментов в сечениях бруса.<br>Построение эпюр.Расчеты на прочность при кручении.<br>Рациональное расположение колес на валу. | 2         | 2.4      | ОК.3             |               |
| Занятие 2.2.3<br>лабораторная<br>работа  | Определение угла закручивания и касательных напряжений в поперечном сечении круглого бруса   | 3         | 2.4      | ОК.6, ПК.2.1     |               |
| <b>Тема 2.3</b>                          | <b>Изгиб прямого бруса</b>   | <b>9</b>  |          |                  |               |
| Занятие 2.3.1<br>лабораторная<br>работа  | Определение прогибов и нормальных напряжений при изгибе.   | 4         | 2.4      | ОК.4             |               |
| Занятие 2.3.2                            | Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для   | 2         | 2.5      | ПК.2.1           |               |

|                                    |  |           |                |                |                |
|------------------------------------|--|-----------|----------------|----------------|----------------|
| практическое занятие               | заданной балки. Определение размеров поперечного сечения балок при расчётах на прочность   |           |                |                |                |
| Занятие 2.3.3 теория               | Определение прогибов балки и расчёты на жёсткость при изгибе.  | 1         | 1.10           | ОК.4, ПК.2.3   |                |
| Занятие 2.3.4 практическое занятие | Расчёты на прочность и жесткость при изгибе.   | 2         | 2.2            | ПК.2.3         |                |
| <b>Тема 2.4</b>                    | <b>Сложное напряженное состояние</b>   | <b>5</b>  |                |                |                |
| Занятие 2.4.1 теория               | Сложное напряженное состояние в точке упругого тела. Сочетание изгиба с растяжением или сжатием.   | 1         | 1.10           | ОК.4           |                |
| Занятие 2.4.2 практическое занятие | Усталостное разрушение, его причины и характер. Циклы напряжений. Факторы, влияющие на его величину. Коэффициент запаса прочности.                               | 2         | 1.10           | ОК.4, ПК.2.3   |                |
| Занятие 2.4.3 практическое занятие | Определение запаса прочности бруса круглого поперечного сечения.   | 2         | 1.10, 2.3, 2.5 | ПК.2.1, ПК.2.4 | 1.10, 2.4, 2.5 |
| <b>Раздел 3</b>                    | <b>Детали механизмов и машин</b>   | <b>24</b> |                |                |                |
| <b>Тема 3.1</b>                    | <b>Соединения</b>  | <b>4</b>  |                |                |                |
| Занятие 3.1.1 практическое занятие | Расчет неразъемных соединений по условию равнопрочности.   | 3         | 2.2            | ПК.2.3         |                |
| Занятие 3.1.2 практическое занятие | Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке.  | 1         | 2.5            | ПК.2.3         |                |
| <b>Тема 3.2</b>                    | <b>Передачи</b>  | <b>13</b> |                |                |                |
| Занятие 3.2.1 практическое занятие | Общие сведения о передачах. Назначение и классификация передач, используемых в технологическом оборудовании. Кинематические и силовые соотношения в передаточных | 2         | 2.6            | ПК.2.1         |                |

|  |   |          |                    |                |                            |
|--|---|----------|--------------------|----------------|----------------------------|
|  | механизмах.   |          |                    |                |                            |
| Занятие 3.2.2<br>теория                  | Фрикционные передачи и вариаторы. Классификация и принцип действия нерегулируемых передач. Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа — вариаторы. Область применения, определение диапазона регулирования. | 1        | 1.8, 1.9           | ПК.2.1         |                            |
| Занятие 3.2.3<br>теория                  | Зубчатые передачи: принцип действия, назначение, классификация, конструкции зубчатых колёс. Основы теории и геометрия цилиндрических зубчатых передач/  | 1        | 1.8, 1.9, 2.3      | ПК.2.1         |                            |
| Занятие 3.2.4<br>практическое<br>занятие | Расчёт геометрических, кинематических и силовых параметров прямозубых и косозубых цилиндрических передач  | 2        | 2.1, 2.6           | ПК.2.2         |                            |
| Занятие 3.2.5<br>лабораторная<br>работа  | Изучение конструкций зубчатых колес и передач. Замеры основных параметров. разборочно - сборочных работ на примере зубчатого редуктора.   | 5        | 1.1, 1.4, 1.6, 2.6 | ОК.4           | 1.1, 1.8, 2.3, 2.6         |
| Занятие 3.2.6<br>практическое<br>занятие | Изучение структуры плоских механизмов. Определение степени подвижности и траектории движения заданной точки.  | 2        | 2.1                | ОК.2           |                            |
| <b>Тема 3.3</b>                          | <b>Детали передач</b>   | <b>7</b> |                    |                |                            |
| Занятие 3.3.1<br>практическое<br>занятие | Проектный расчёт вала. Разработка конструкции вала.   | 2        | 2.2                | ПК.2.3         |                            |
| Занятие 3.3.2<br>практическое<br>занятие | Проверочный (уточнённый) расчёт вала.   | 1        | 2.5                | ПК.2.1, ПК.2.4 | 1.3, 1.5, 1.9, 2.1,<br>2.2 |
| Занятие 3.3.3<br>лабораторная<br>работа  | Изучение конструкций подшипников качения.   | 4        | 2.3                | ПК.2.2         |                            |
| <b>Тематика самостоятельных работ</b>    |   |          |                    |                |                            |
| Номер по                                 | Вид (название) самостоятельной работы   | Объем    |                    |                |                            |

| порядку |   | часов |  |  |  |
|---------|---|-------|--|--|--|
| 1       | Определение возможных направлений и величин реакций связей.   | 3     |  |  |  |
| 2       | Подборка материалов по определению центра тяжести плоских фигур сложной геометрической формы.                 | 10    |  |  |  |
| 3       | Определение положения центра тяжести заданной фигуры по вариантам.  | 5     |  |  |  |
| 4       | Составление конспекта "Координатный способ задания движения точки, кинематические графики".                   | 6     |  |  |  |
| 5       | Решение индивидуальной задачи по расчёту на прочность соединения деталей.                                     | 3     |  |  |  |
| 6       | Решение индивидуальной задачи по определению положения осевых моментов плоских сечений.                       | 10    |  |  |  |
| 7       | Определение осевых и полярных моментов инерции и моментов сопротивления для заданных форм поперечных сечений. | 3     |  |  |  |
| 8       | Выполнение расчётов по данным, полученным при выполнении лабораторной работы. Оформление отчёта.              | 6     |  |  |  |
| 9       | Оформление отчёта по материалам выполнения лабораторной работы.   | 10    |  |  |  |
| 10      | Подбор рациональных форм поперечных сечений для заданных условий нагружения балок.                            | 2     |  |  |  |
| 11      | Конспектирование по теме "Устойчивость сжатых стержней"   | 1     |  |  |  |
| 12      | Конспектирование по теме "Устойчивость сжатых стержней"   | 6     |  |  |  |
| 13      | Расчет запаса устойчивости сжатого стержня  | 3     |  |  |  |
| 14      | Решение вариативных задач по условию равнопрочности.  | 6     |  |  |  |
| 15      | Конспектирование "Способы предохранения резьб от самоотвинчивания"  | 2     |  |  |  |
| 16      | Конспектирование по теме "Передача винт-гайка с трением"  | 6     |  |  |  |

|    |   |     |  |  |  |
|----|---|-----|--|--|--|
|    | качения"  |     |  |  |  |
| 17 | Выполнение структурного анализа и построение траектории заданной точки механизма. | 6   |  |  |  |
|    | ВСЕГО:  | 148 |  |  |  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета:  
Лаборатория технической механики.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

| <b>№</b> | <b>Библиографическое описание</b> | <b>Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)</b> |
|----------|-----------------------------------|---|
|          |                                   |   |

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  | Индекс темы занятия        |
|---|----------------------------|
| <b>Текущий контроль № 1.</b><br><b>Методы и формы:</b> Индивидуальные задания (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Письменные индивидуальные задания |                            |
| 1.2 типы кинематических пар;  |                            |
| 1.6 принцип взаимозаменяемости;   |                            |
| <b>Текущий контроль № 2.</b><br><b>Методы и формы:</b> Индивидуальные задания (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Письменные индивидуальные задания |                            |
| 1.7 виды движений и преобразующие движения механизмы;   | 1.3.2                      |
| 1.4 основные сборочные единицы и детали;  | 1.1.4                      |
| 2.4 определять напряжения в конструкционных элементах;  | 2.1.1                      |
| <b>Текущий контроль № 3.</b><br><b>Методы и формы:</b> Индивидуальные задания (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Письменные индивидуальные задания |                            |
| 1.10 методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации                               | 2.2.1, 2.3.3, 2.4.1, 2.4.2 |
| 2.4 определять напряжения в конструкционных элементах;  | 2.1.3, 2.2.2, 2.2.3, 2.3.1 |
| 2.5 производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;   | 2.1.2, 2.3.2               |
| <b>Текущий контроль № 4.</b><br><b>Методы и формы:</b> Лабораторная работа (Опрос)<br><b>Вид контроля:</b> Защита отчёта по лабораторной работе |                            |

|  |  |
|--|--|
| 1.1 виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;                 | 1.1.1  |
| 1.8 виды передач: их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;      | 3.2.2, 3.2.3   |
| 2.6 определять передаточное отношение;   | 3.2.1, 3.2.4   |
| 2.3 проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; | 2.4.3, 3.2.3   |
| <b>Текущий контроль № 5.</b>   |  |
| <b>Методы и формы:</b> Самостоятельная работа (Опрос)  |  |
| <b>Вид контроля:</b> Письменная самостоятельная работа   |  |
| 1.3 типы соединений деталей и машин;   | 1.1.4  |
| 1.5 характер соединения деталей и сборочных единиц;  | 1.1.4  |
| 1.9 передаточное отношение и число;  | 3.2.2, 3.2.3   |
| 2.1 читать кинематические схемы;   | 1.1.2, 1.1.4, 1.2.1, 1.3.1, 1.3.2, 2.1.4, 3.2.4, 3.2.6 |
| 2.2 проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;                           | 2.1.3, 2.3.4, 3.1.1, 3.3.1                             |

## 4.2. Промежуточная аттестация

| № семестра | Вид промежуточной аттестации |
|------------|------------------------------|
| 4          | Экзамен                      |

|  |
|--|
| <b>Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей</b> |
| Текущий контроль №1  |
| Текущий контроль №2  |
| Текущий контроль №3  |
| Текущий контроль №4  |
| Текущий контроль №5  |

**Методы и формы:** Индивидуальные задания (Опрос)

**Описательная часть:** по выбору выполнить два теоретических и два практических задания

| <b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>   | <b>Индекс темы занятия</b>                             |
|---|--|
| 1.1 виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;                      | 1.1.1, 3.2.5   |
| 1.2 типы кинематических пар;  | 1.1.3  |
| 1.3 типы соединений деталей и машин;  | 1.1.4  |
| 1.4 основные сборочные единицы и детали;  | 1.1.4, 3.2.5   |
| 1.5 характер соединения деталей и сборочных единиц;   | 1.1.4  |
| 1.6 принцип взаимозаменяемости;   | 3.2.5  |
| 1.7 виды движений и преобразующие движения механизмы;   | 1.3.2  |
| 1.8 виды передач: их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;           | 3.2.2, 3.2.3   |
| 1.9 передаточное отношение и число;   | 3.2.2, 3.2.3   |
| 1.10 методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации | 2.2.1, 2.3.3, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3                      |
| 2.1 читать кинематические схемы;  | 1.1.2, 1.1.4, 1.2.1, 1.3.1, 1.3.2, 2.1.4, 3.2.4, 3.2.6 |
| 2.2 проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;                                | 2.1.3, 2.3.4, 3.1.1, 3.3.1                             |
| 2.3 проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;      | 2.4.3, 3.2.3, 3.3.3                                    |
| 2.4 определять напряжения в конструкционных элементах;  | 2.1.1, 2.1.3, 2.2.2, 2.2.3, 2.3.1                      |
| 2.5 производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и   | 2.1.2, 2.3.2, 2.4.3, 3.1.2, 3.3.2                      |

|  |                     |
|--|---------------------|
| устойчивость;                          |                     |
| 2.6 определять передаточное отношение; | 3.2.1, 3.2.4, 3.2.5 |

### **4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения дисциплины**

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».