**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

к ОП­-П по специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[« ПМ.01 ОФОРМЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ](#_Toc161313282)

[И ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ» 2](#_Toc161313282)

[« ПМ.02 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ СТРУКТУРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ» 13](#_Toc161313283)

[« ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ](#_Toc161313284)

[МЕХАНИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ, УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ СИСТЕМ](#_Toc161313284)

[ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (ПО ВЫБОРУ)» 30](#_Toc161313284)

[«ПМ.04 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА](#_Toc161313283)

[ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (ПО ВЫБОРУ)»…………………………………………………………………………………………………...45](#_Toc161313283)

ПМд.01.01ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ БЛОК ФИЛИАЛА ПАО «ОАК» - «КНААЗ ИМ. Ю.А. ГАГАРИНА» ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ

**2025 г.**

 **Приложение 1.1**

к ОП­-П по специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

**Рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.01 ОФОРМЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

# И ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ»

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект (работа)](#_Toc156820316)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Оформление рабочей конструкторской документации

и текстовых документов»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Оформление рабочей конструкторской документации и текстовых документов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | -распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части-определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы-выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы-владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах-оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | -актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить -структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях-основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или -социальном контексте-методы работы в профессиональной и смежных сферах-порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | *-* |
| ОК.02 | -определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации-выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска-оценивать практическую значимость результатов поиска-применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач-использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности-использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | -номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности-приемы структурирования информации-формат оформления результатов поиска информации-современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и -программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | *-* |
| ПК 1.1 | -пользоваться программным обеспечением, позволяющим применять методы электронного моделирования при оформлении конструкторских документов | -основы работы с конструкторской документацией; порядок применения средств ИКТ при оформлении рабочей конструкторской документации на узлы, агрегаты летательных аппаратов | -участие в выпуске конструкторской документации на агрегаты, монтажные схемы подсистем, стенды для отработки подсистем летательных аппаратов |
| ПК 1.2 | -пользоваться программным обеспечением, позволяющим производить оформление текстовых документов в электронном виде | -технологическая документация, область применения, назначение стандартов; область распространения, классификация стандартов; обозначение стандартов ЕСТД | -работа с технической документацией при производстве летательных аппаратов |
| ПК 1.3 | -работать содержащими сведения для внесения изменения производственно-технических указаний, внесения изменений в подлинники конструкторских и технологических документов, их замены или аннулирования с указанием причины и срока внесения изменения, согласовывать размеры сочленяемых деталей в поступающей от других организаций конструкторской документации | -ЕСКД;-электронные документы;-общие положения;-правила внесения изменений в конструкторскую и технологическую документацию | -внесение изменений с использованием ГОСТ 2.503 в конструкторскую и технологическую документацию по результатам увязки при конструировании летательных аппаратов |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 74 | 44 |
| Курсовая работа (проект) | - | - |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 252 | 252 |
| учебная | *144* | *144* |
| производственная | *108* | *108* |
| Промежуточная аттестация  | 18 | - |
| Всего | **382** | **274** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[1]](#footnote-1)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК 01ОК 02ПК 1.1ПК 1.2ПК 1.3 |  МДК 01.01 Разработка и оформление конструкторской и технической документации | 132 | 44 | 132 | 74 |  |  |  |  |
| Раздел 1. Разработка и оформление конструкторской и технической документации | 132 | 44 | 132 | 74 | - | **-** |  |  |
| Учебная практика | **144** | **144** |  |  | **144** |  |
| Производственная практика | **108** | **108** |  |  |  | **108** |
|  | Промежуточная аттестация | **18** |  |  |  |  |  |
|  | ***Всего:***  | **382** | **296** | **132** | **74** | ***-*** | ***Х*** | **144** | **108** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия** |
| **1** | **2** |
| **Раздел 1. Разработка и оформление конструкторской и технической документации (132)** |
| **МДК.01.01 Разработка и оформление конструкторской и технической документации** |
| **Тема 1.1. Виды, комплектность и стадии разработки конструкторских документов** | **Содержание**  |
| Понятие графических и текстовых документов.Чертежи и их виды: чертеж общего вида; чертеж детали; электронная модель детали; сборочный чертеж; электронная модель сборочной единицы; спецификация; габаритный чертеж; монтажный чертеж; схема.Стадии разработки конструкторской документации: проектная конструкторская документация; техническое предложение; эскизный проект; технический проект; рабочая конструкторская документация.Комплектность конструкторских документов: основной конструкторский документ; основной комплект конструкторских документов; полный комплект конструкторских документов |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**Практическое занятие 1 «Виды и комплектность документов».Практическое занятие 2 «Основной и полный комплект конструкторских документов».Практическое занятие 3 «Стадии разработки конструкторской документации». |
| **Тема 1.2. Требования к выполнению документов** | **Содержание** |
| Общие требования к выполнению документов.Чертеж общего вида.Ведомость технического предложения, перечень работ, выполняемых на стадии технического предложения, пояснительная записка.Эскизный проект, чертеж общего вида эскизного проекта, ведомость эскизного проекта, пояснительная записка, перечень работ, выполняемых при разработке эскизного проекта.Технический проект, перечень работ, выполняемых при разработке технического проекта |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**Практическое занятие 4 «Техническое предложение, чертеж общего вида в техническом предложении».Практическое занятие 5 «Ведомость технического предложения, пояснительная записка, работы на стадии технического предложения».Практическое занятие 6 «Эскизный проект, чертеж общего вида эскизного проекта, ведомость эскизного проекта, пояснительная записка».Практическое занятие 7 «Технический проект, чертеж общего вида для технического проекта, ведомость технического проекта, пояснительная записка |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.3. Правила учета и хранения конструкторской документации** | **Содержание** |
| Учет и хранение подлинников.Восстановление подлинников.Учет применяемости документов.Учет и хранение копий документов.Учет и хранение копий документов других организаций |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Тема 1.4. Нормативы времени на разработку конструкторской документации** | **Содержание** |
| Основные положения.Классификатор объектов конструирования.Поправочный коэффициент к нормативному времени в зависимости от формата чертежа, от типа производства, от масштаба исполнения чертежа.Организация труда.Нормативы времени на разработку конструкторской документации на стадии «Техническое предложение».Нормативы времени на разработку конструкторской документации на стадии «Эскизный проект».Нормативы времени на разработку конструкторской документации на стадии «Технический проект» |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Тема 1.5. Общие вопросы разработки текстовой технической документации** | **Содержание** |
| Основные определения и нормативные документы.Основные виды нормативных видов документов.Жизненный цикл технической документации.Стадии разработки технической документации |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** *Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.6. Разработка технического задания** | **Содержание** |
| Основа для разработки технического заданияРазновидности технического задания.Технические задания на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.Технические задания на автоматизированные системы.Технические задания на программные изделия |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** |
| **Тема 1.7. Разработка основных видов текстовой технической документации** | **Содержание** |
| Основные виды технических документов согласно требованиям стандартов Комплекса стандартов.Наименования и коды документов, Этапы разработки документов.Обозначение автоматизированных систем и документов.Общие правила выполнения технических документов.Документы этапа разработки: ведомости и пояснительные записки.Схема функциональной структуры. Структурная схема комплекса технических средств.Инструкции и руководства, формуляры |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**Практическое занятие 8 «Общие требования к текстовым документам».Практическое занятие 9 «Документы этапа разработки: ведомости и пояснительные записки».Практическое занятие 10 «Технические условия, состав и содержание».Практическое занятие 11 «Комплект эксплуатационных документов, руководство по эксплуатации».Практическое занятие 12 «Оформление формуляра, паспорта, этикетки».Практическое занятие 13 «Основные программные инструменты при разработке технической документации».Практическое занятие 14 «Методология создания технических текстов».Практическое занятие 15 «Разработка и оформление отчетов».Практическое занятие 16 «Разработка и оформление текстовой технической документации на конструкторские изделия» |
| **Учебная практика раздела 1****Виды работ**Деталирование чертежа общего вида.Чтение чертежа сборочной единицы.Анализ формы, конструкции и размеров детали.Выбор главного изображения детали и количества изображений.Выбор масштаба изображения и компоновка чертежа.Простановка знаков шероховатости.Нанесение размеров на чертежах деталей.Справочные и неконтролируемые размеры.Анализ базовых поверхностей детали.Нанесение на чертежах надписей и таблиц.Оформление технических требований и заполнение основной надписи.Оформление спецификации |
| **Производственная практика****Виды работ** Участие в оформлении конструкторской документации.Участие в оформлении рабочей технической текстовой документации.Участие в работе по внесению изменений в конструкторскую и текстовую техническую документацию.Участие в подготовке и выпуске технических инструкций. |
| **Промежуточная аттестация 18** |
| **Всего 382** |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Мастерские: слесарная, механообрабатывающая, оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1.Белаш В.Ю. Информационно-коммуникационные технологии: учебно-методическое пособие для СПО / Белаш В.Ю., Салдаева А.А. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 72 c. — ISBN 978-5-4488-1363-4, 978-5-4497-1401-5. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111182.html

2.Бурнаева, Э. Г. Обработка и представление данных в MS Excel : учебное пособие для спо / Э. Г. Бурнаева, С. Н. Леора. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 156 с. — ISBN 978-5-507-49203-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/382367

3.Головченко Е. В. Авиационные инфокоммуникационные сети: учебное пособие для СПО. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-8275-7.

4.Журавлев А.Е. Информатика. Практикум в среде Microsoft Office 2016/2019 / А. Е. Журавлев. — 4-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2023. — 124 с. — ISBN 978-5-507-45697-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279833

5.Самуйлов, С. В. Информационные технологии. Основы работы в MS Word и Excel : учебное пособие для СПО / С. В. Самуйлов, С. В. Самуйлова. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 96 c. — ISBN 978-5-4488-1585-0, 978-5-4497-1972-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126617.html

6.Трушков, А. С. Статистическая обработка информации. Основы теории и компьютерный практикум : учебное пособие для спо / А. С. Трушков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-6785-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152664

**3.2.2. Дополнительные источники**

1.Федорова Г.Н. Основы проектирования баз данных: учебное издание / Федорова Г.Н. - Москва : Академия, 2021. - 224 c. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: https://academia-library.ru - Текст: электронный

4. Контроль и оценка результатов освоения
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК. 1.1. Применять методы электронного моделирования при оформлении конструкторской документации;ПК. 1.2. Оформлять рабочую текстовую техническую документацию;ПК. 1.3 Вносить изменения в конструкторскую и техническую документациюОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. | Показатели освоенности компетенцийВыполнение работ в соответствии с установленными регламентами с обеспечением правил по разработке и оформлению конструкторской и текстовой технической документации с соблюдением требований безопасности труда, санитарными нормамиВыполнение работ по внесению изменений в конструкторскую и текстовую техническую документацию | Экспертное наблюдение выполнения практических работ обучающимися со стороны преподавателяТекущий контроль: оценка выполнения практических занятий, устный опрос, самостоятельная работа, оценка отчета выполненной работы |

 **Приложение 1.2**

к ОП­-П по специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

**Рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.02 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ СТРУКТУРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ»

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект (работа)](#_Toc156820316)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Организация работы структурного подразделения»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Организация работы структурного подразделения».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | -распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части-определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы-выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы-владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах-оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | -актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить -структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях-основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или -социальном контексте-методы работы в профессиональной и смежных сферах-порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | *-* |
| ОК.02 | -определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации-выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска-оценивать практическую значимость результатов поиска-применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач-использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности-использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | -номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности-приемы структурирования информации-формат оформления результатов поиска информации-современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и -программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | *-* |
| ПК 2.1 | -обеспечивать работой производственный участок в соответствии с производственным заданием и номенклатурой выпускаемых на участке деталей | -производственная структура организации; основы управления работой производственного участка | -в организации работы коллектива, осуществлении планирования и выполнения производственных заданий |
| ПК 2.2 | -осуществлять контроль качества выполняемых работ на рабочих местах | -порядок организации контроля качества выпускаемых изделий на производственном участке в соответствии с техническими требованиями на изделия | -организация проверки показателей качества изделий в соответствии с требованиями стандартов и нормативов в процессе изготовления объекта производства на участке |
| ПК 2.3 | -производить расчеты технико-экономической эффективности работы предприятия | -основы управления работой производственного участка, основные показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия | -планирование работ, связанных с различными видами профессиональной деятельности, в определении основных экономических показателей работы производственного участка |
| ПК 2.4 | -применять правила охраны труда на производственном участке, работать с документацией | -требования правил и норм по охране труда, промышленной санитарии, противопожарной защиты и пожарной безопасности на производстве | -в организации рабочего места в соответствии с правилами и нормами, установленными документами по охране труда и отраслевыми стандартами |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 170 | 50 |
| Курсовая работа (проект) | 20 | - |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 216 | 216 |
| учебная | *108* | *108* |
| производственная | *108* | *108* |
| Промежуточная аттестация  | 18 | - |
| Всего | **456** | **266** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[2]](#footnote-2)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК 01ОК 02ПК 2.1ПК 2.2ПК 2.3ПК 2.4 | МДК 02.01 Организация и управление работой структурного подразделения | **78** | **24** | **78** | 54 | - | **-** |  |  |
| МДК02.02 Экономическая эффективность работы производственного участка | **108** | **14** | **108** | **74** | 20 |  |  |  |
| МДК 02.03 Трудовое законодательство и охрана труда на производственном участке | **54** | **12** | **54** | 42 |  |  |  |  |
| Учебная практика | *108* | *108* |  |  | *108* |  |
| Производственная практика | *108* | *108* |  |  |  | *108* |
|  | Промежуточная аттестация | **18** |  |  |  |  |  |
|  | ***Всего:***  | **456** | **266** | **240** | **250** | **20** | ***Х*** | *108* | *108* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия,** *курсовая работа (проект)* | **Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **МДК 02.01 Организация и управление работой структурного подразделения** | **50/24** |  |
| **Современный менеджмент: сущность и характерные черты.** | **Содержание**  | **2** | ОК 01.ОК 02.ОК 03ОК 04.ОК 05.ОК 06ОК 07.**ПК 2.1****ПК 2.2****ПК 2.4** |
| Понятие менеджмента, его содержание и место в системе социально-экономических категорий. Цели и задачи менеджмента. |  |
| **Менеджер, его роль в организации.** | **Содержание**  | **2** |
| Менеджер. Предприниматель. Десять управленческих ролей менеджера в организации (по определению Минцберга). Иерархия управления. Вертикальное и горизонтальное разделение управленческого труда. |  |
| **Национальные модели менеджмента** | **Содержание**  | **2** |
| Национальные модели менеджмента. Сравнительная характеристика японского, американского и европейского менеджмента. |  |
| **Эволюция менеджмента. Основные школы менеджмента** | **Содержание**  | **2** |
| Предпосылки возникновения менеджмента, его роль в развитии современного производства. Основные этапы развития менеджмента. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| История развития: школа научного менеджмента, школа классического или административного управления, школа человеческих отношений, поведенческих наук. |  |
| **Организация как система и объект управления** | **Содержание**  | **2** |
| Понятие организации. Классификация видов организации. Горизонтальное и вертикальное разделение труда. |  |
| **Внутренняя и внешняя среда организации.** | **Содержание**  | **2** |  |
| Внутренние переменные организации: цели, структура, задачи, технология, люди. Внешняя среда организации. Среды прямого воздействия и среды косвенного воздействия |  | ОК 01.ОК 02.ОК 03ОК 04.ОК 05.ОК 06ОК 07.**ПК 2.1****ПК 2.2****ПК 2.4** |
| **Анализ внешней и внутренней среды предприятия. SWOT-анализ** | **Содержание**  | **2** |
| Анализ внешней среды (угрозы, риски, перспективы), анализ сильных и слабых сторон внутренней среды, анализ альтернатив и выбор стратегии |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| SWOT-анализ, оценка стратегии. |  |
| **Организационные формы и структуры управления** | **Содержание**  | **2** |
| Сущность управленческой деятельности. Уровни управления. Субъект и объект управления. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Структура и формы организации. Типы организационных структур: линейная, функциональная, линейно-функциональная, матричная и т.д. |  |
| **Цикл менеджмента.** | **Содержание**  | **2** |
| Цикл менеджмента - основа управленческой деятельности. Основные составляющие цикла менеджмента. Характеристика функций цикла. Взаимосвязь и взаимообусловленность функций управленческого цикла. |  |
| **Планирование и стратегическое управление организацией.** | **Содержание**  | **4** |
| Сущность и виды планирования. Основные стадии планирования. Стратегическое планирование: миссия и цели, управление реализацией стратегии, |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Тактическое планирование: основные этапы, назначение. SMART-цели. Реализация текущих планов. |  |
| **Организация как функция менеджмента. Делегирование полномочий.** | **Содержание**  | **2** |  |
| Сущность делегирования, правила и принципы делегирования..Разработка структуры организации. |  |  |
| **Мотивация персонала** | **Содержание**  | **4** | ОК 01.ОК 02.ОК 03ОК 04.ОК 05.ОК 06ОК 07.**ПК 2.1****ПК 2.2****ПК 2.4** |
| Мотивация и критерии мотивации труда. Виды мотивации. Ступени мотивации. Правила работы с группой. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Системы стимулирования сотрудников. Решение кейсов. |  |
| **Контроль в управлении** | **Содержание**  | **2** |
| Контроль: понятие и сущность; этапы контроля: Правила контроля и виды: предварительный, текущий, заключительный. Инструменты контроля. |  |
| **Принятие управленческих решений** | **Содержание**  | **2** |
| Типы решений и требований, предъявляемые к ним. Методы принятия решений. Матрица принятия решений. Уровни принятия решений: рутинный, селективный, адаптационный, инновационный. |  |
| **Управление человеческими ресурсами** | **Содержание**  | **2** |
| Неформальные группы и управление ими. |  |
| **Коммуникации и управленческое общение** | **Содержание**  | **4** |
| Понятие общения и коммуникации. Информация и ее виды: функциональная, координационная, оценочная. Эффективная коммуникация. Функции и назначение управленческого общения. Условия эффективного общения. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |  |
| Формы коммуникаций и их применение. Барьеры коммуникаций и их преодоление. Психологические приемы достижения расположенности подчиненных (аттракция). |  |  |
| Трансакты, формы трансакта: параллельный, перекрестный, скрытый. |  |  |
| **Тактика и этика делового общения** | **Содержание**  | **2** |  |
| Правила ведения бесед, совещаний. Планирование проведения данных мероприятий. Абстрактные типы собеседников. Факторы повышения эффективности делового общения. Противостояние манипуляциям. |  | ОК 01.ОК 02.ОК 03ОК 04.ОК 05.ОК 06ОК 07.**ПК 2.1****ПК 2.2****ПК 2.4** |
|  | **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Деловой этикет. Категории этики. Ценности. Тренинг по формированию навыков этичного делового общения |  |
| **Природа конфликта в организации.** | **Содержание**  | **4** |
| Сущность и классификация конфликтов. Причины и виды конфликтов. Эскалация конфликтогенов. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Конфликты в коллективе и пути их преодоления. Методы управления конфликтами. Последствия конфликтов. Решение ситуационных задач. |  |
| Природа и причина стрессов. Взаимосвязь конфликта и стресса. Позитивные и негативные стрессы. Методы снятия стресса. Фрустрация. |  |
| **Лидерство, руководство, власть** | **Содержание**  | **2** |
| Руководство. Влияние. Лидерство. Подходы к лидерству. Власть. Стили руководства. |  |
| **Организационная культура** | **Содержание**  | **2** |
| Особенности организационной культуры. Типы, уровни и проявления организационной культуры.. |  |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Управление корпоративной культурой. Кейс «Столкновение ценностей» |  |  |
| **Эффективность менеджмента. Итоговое занятие** | **Содержание** | **2** |  |
| Эффективность менеджмента. Виды и показатели эффективности. Факторы эффективного управления. Зачетная работа. Подведение итогов. Рефлексия. | **2** |  |
| **Учебная практика *раздела 2*****Виды работ**Обзор нормативно-экономической документации.Изучение экономического потенциала организации.Изучение признаков основных фондов и их оценки.Рассмотрение способов начисления амортизации.Рассмотрение источников формирования оборотных средств.Определение производительности труда на предприятии.Анализ показателей численности персонала.Анализ формирования заработной платы на предприятии.Рассмотрение сущности цены и видов прибыли на предприятии.Анализ рентабельности предприятия.Бизнес-план предприятия и его структураНормирование слесарно-сборочных работ.Расчет потребного количества оборудования.Расчет потребности в основных производственных рабочих.Расчет фонда заработной платы участников производства.Расчет цеховой себестоимости изготовления продукции.Основные технико– экономические показатели.Пути снижения общезаводских расходов.Значение технологической подготовки производства.Планирование работы структурного подразделения |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия,** *курсовая работа (проект)* | **Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **Раздел 3**  | **54** |  |
| **МДК 02.03 Трудовое законодательство и охрана труда на производственном участке** | **42/12** |  |
| **Тема 3.1.Требования охраны труда** | **Содержание** |  |  |
| Основные понятия и терминология безопасности труда. | 2 | ОК 01ОК 02ПК 2.1ПК 2.2ПК 2.3ПК 2.4 |
| **Содержание** |  |
| Основные направления государственной политики в области охраны труда. Государственные нормативные требования охраны труда. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Практическое занятие 1 «Изучение правовых и организационных вопросов охраны труда в РФ» | 2 |
| **Содержание** |  |
| Нормативные документы по охране труда и здоровья. Обязанности работника в области охраны труда.  | 2 |
| **Содержание** |  |
| Виды инструктажей | 2 |
| **Тема 3.2 Трудовые правоотношения. Трудовой договор** | **Содержание** |  |  |
| Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда. Понятие и признаки трудовых правоотношений. | 2 | ОК 01ОК 02ПК 2.1ПК 2.2ПК 2.3ПК 2.4 |
| **Содержание** |  |
| Субъекты трудовых правоотношенийПонятие и форма трудового договора. | 2 |
| **Тема 3.3 Дисциплинарная и материальная ответственность работника** | **Содержание** |  |  |
| Понятие и виды материальной ответственности работника.Понятие и виды дисциплинарной ответственности работника. | 2 | ОК 01ОК 02ПК 2.1ПК 2.2ПК 2.3ПК 2.4 |
| **Содержание** |  |
| Порядок и сроки применения дисциплинарных взысканий.Порядок обжалования и снятия дисциплинарных взысканий.Порядок рассмотрения трудовых споров | 2 |
| **Тема 3.4****Обеспечение прав****работников на охрану труда** | **Содержание** |  |  |
| Право и гарантии работника на труд, отвечающий требованиям безопасности труда.Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты. | 2 | ОК 01ОК 02ПК 2.1ПК 2.2ПК 2.3ПК 2.4 |
| **Содержание** |  |
| Классификация опасных и вредных факторов и травм. Причины возникновений, расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний. | 2 |
| **Содержание** |  |
| Акт о несчастном случае на производстве. Форма Н-1 | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Практическое занятие 2 «Классификация, расследование, оформление и учет несчастных случаев» | 2 |
| **Тема 3.5 Охрана труда на производственном участке** | **Содержание** |  |  |
| Понятие охраны труда на производстве.Правовые, нормативные и организационные основания охраны труда в организации.Основные законодательные акты по охране труда. | 2 | ОК 01ОК 02ПК 2.1ПК 2.2ПК 2.3ПК 2.4 |
| **Содержание** |  |
| Организации охраны труда организации.Требования к производственным помещениям и оборудованию. | 2 |
| **Содержание** |  |
| Источники и характеристики негативных факторов на производственном участке и их воздействие на человек | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Практическое занятие 3 Анализ опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ)» | 2 |
| Практическое занятие 4 Определение освещённости на рабочем месте и общего освещения на производственном участке | 2 |
| **Содержание** |  |
| Защита человека от опасности механического травмирования на производственном участке | 2 |
| **Содержание** |  |
| Защита человека от опасных факторов комплексного характера. | 2 |
| **Тема 3.6 Производственный травматизм** | **Содержание** |  |  |
| Средства коллективной защиты от травм. Профилактика профессиональных заболеваний.  | 2 | ОК 01ОК 02ПК 2.1ПК 2.2ПК 2.3ПК 2.4 |
| **Содержание** |  |
| Первая помощь при несчастных случаях. Методы анализа травматизма и профессиональных заболеваний на предприятии. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Практическое занятие 5 «Оказание первой помощи при различных травмах» | 2 |
| **Тема 3.7****Основы****производственной****санитарии** | **Содержание** |  |  |
| Основы производственной санитарии и гигиены. Гигиеническая оценка условий труда. Правила личной гигиены и производственной санитарии.  | 2 | ОК 01ОК 02ПК 2.1ПК 2.2ПК 2.3ПК 2.4 |
| **Содержание** |  |
| Микроклимат на рабочих местах и меры его обеспечения.Освещение производственных помещений |  |
| **Тема 3.8 Средства индивидуальной защиты** | **Содержание** |  |  |
| Спецодежда. Спецобувь. Средства индивидуальной защиты рук и органов дыхания. Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током. Методы защиты от шума. Методы защиты от ионизирующих излучений. Дозиметрический контроль. | 2 | ОК 01ОК 02ПК 2.1ПК 2.2ПК 2.3ПК 2.4 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Практическое занятие 6 Изучение средств индивидуальной защиты | 2 |
| **Всего** | **54** |  |
| **Учебная практика *раздела 3*****Виды работ**Изучение нормативно – правовых актов, регламентирующих деятельность предприятия.Изучение структуры организации охраны труда на производстве.Анализ особенностей обеспечения безопасных условий труда на производственном участке.Изучение инструктажей по безопасным приемам работ.Изучение оптимальных, предельно-допустимых и невыносимых условий труда.Изучений негативных факторов на человека, профилактика, меры защиты.Санитарное нормирование шума на рабочем месте.Средства индивидуальной и групповой защиты.Анализ методов и средств защиты от опасностей технических систем и технологических процессов |  |  |
| **Производственная практика****Виды работ**1. Определение организационно-правовых форм организаций.
2. Установление состава материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации.
3. Анализ и расчет основных технико-экономических показателей деятельности организации.
4. Поиск и использование актуальной экономической информации.
5. Оформление первичных документов по учету рабочего времени, выработке, заработной плате, простоев.
6. Анализ состояния и перспективы развития отрасли, организации хозяйствующих субъектов в рыночной экономике.
7. Анализ принципов построения экономической системы организации.
8. Анализ общей организации производственного и технологического процессов.
9. Анализ методов управления основными и оборотными средствами, оценка эффективности их использования.
10. Анализ состава материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации и способов экономики ресурсов, материалосберигающие технологии.
11. Рассмотрение механизмов ценообразования на продукцию организации.
12. Изучение форм оплаты труда организации.
13. Виды работ
14. Планирование и организация работы производственного участка.
15. Проверка качества выполняемых работ.
16. Оценка экономической эффективности производственной деятельности участка.
17. Составление календарного плана работы структурного подразделения.
18. Планирование мероприятий по предупреждению брака и повышению качества продукции.
19. Проверка результатов производственной деятельности участка.
20. Сбор, обработка и накопление технической, экономической и других видов информации.
21. Оформление документации в соответствии с требованиями документационного обеспечения управления.
22. Исследование безопасности производственной деятельности.
23. Анализ метеорологических условий производственной среды.
24. Защита от действия вредных веществ.
25. Защита от шумового и вибрационного воздействия.
26. Анализ производственного травматизма.
27. Разработка мероприятий по электробезопасности, пожарной безопасности.
28. Исследование запыленности воздуха рабочей зоны.
29. Исследование естественной освещенности рабочей зоны.
30. Исследование шума и вибрации.

Расчет искусственного освещения |  |  |
| **Курсовой проект**Выполнение курсового проекта по модулю является для обучающихся обязательным**Тематика курсовых проектов**1. Экономические ресурсы предприятия и эффективность их использования.
2. Оценка и планирование оборотных активов.
3. Оценка структуры и динамики объемов производства.
4. Износ и амортизация основных средств.
5. Оценка и планирование использования основных фондов предприятия.
6. Оценка и планирование оплаты труда и использования трудовых ресурсов.
7. Эффективность использования основных фондов предприятия.
8. Воспроизводство основных фондов предприятия.
9. Оценка и планирование себестоимости продукции.
10. Инвестиционная деятельность предприятия.
11. Инновационная деятельность предприятия.
12. Управление оборотными средствами предприятия.
13. Эффективность использования оборотных средств предприятия.
14. Оценка и планирование прибыли и рентабельности предприятия.
15. Формирование персонала предприятия.
16. Оценка и планирование фонда оплаты труда.
17. Эффективность использования персонала предприятия.
18. Производственная мощность предприятия и пути повышения ее использования.
19. Оценка и планирование балансовой прибыли предприятия.
20. Внешняя среда предприятия: анализ и прогнозирование.
21. Экстенсивные и интенсивные факторы развития предприятия.
22. Разработка стратегии развития предприятия.
23. Бизнес-план создания нового производства.
24. Оценка экономических показателей деятельности предприятия.
25. Оценка и планирование производственной мощности.
26. Разработка производственной программы предприятия.
27. Конкурентоспособность предприятия и пути ее повышения.
28. Себестоимость продукции и пути ее снижения.
29. Издержки обращения и пути их оптимизации.
30. Доходы и прибыль предприятия промышленности, пути повышения.
31. Управление прибылью от реализации продукции.

Финансовое состояние предприятия и пути его улучшения |  |  |
| **Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту**1. Изучение задания на проектирование и анализ проектной ситуации.
2. Анализ требований к структуре и динамике объемов производства.
3. Анализ планирования оборотных активов.
4. Эффективность использования основных фондов.
5. Использование трудовых ресурсов.
6. Анализ себестоимости продукции.
7. Прибыль и рентабельность предприятия.
8. Показатели деятельности предприятия.

Оформление пояснительной записки |  |  |
| **Промежуточная аттестация 18** |  |  |
| **Всего 456** |  |  |

2.4. Курсовой работа (проект)

Тематика курсовых проектов

1. Экономические ресурсы предприятия и эффективность их использования.

2. Оценка и планирование оборотных активов.

3. Оценка структуры и динамики объемов производства.

4. Износ и амортизация основных средств.

5. Оценка и планирование использования основных фондов предприятия.

6. Оценка и планирование оплаты труда и использования трудовых ресурсов.

7. Эффективность использования основных фондов предприятия.

8. Воспроизводство основных фондов предприятия.

9. Оценка и планирование себестоимости продукции.

10. Инвестиционная деятельность предприятия.

11. Инновационная деятельность предприятия.

12. Управление оборотными средствами предприятия.

13. Эффективность использования оборотных средств предприятия.

14. Оценка и планирование прибыли и рентабельности предприятия.

15. Формирование персонала предприятия.

16. Оценка и планирование фонда оплаты труда.

17. Эффективность использования персонала предприятия.

18. Производственная мощность предприятия и пути повышения ее использования.

19. Оценка и планирование балансовой прибыли предприятия.

20. Внешняя среда предприятия: анализ и прогнозирование.

21. Экстенсивные и интенсивные факторы развития предприятия.

22. Разработка стратегии развития предприятия.

23. Бизнес-план создания нового производства.

24. Оценка экономических показателей деятельности предприятия.

25. Оценка и планирование производственной мощности.

26. Разработка производственной программы предприятия.

27. Конкурентоспособность предприятия и пути ее повышения.

28. Себестоимость продукции и пути ее снижения.

29. Издержки обращения и пути их оптимизации.

30. Доходы и прибыль предприятия промышленности, пути повышения.

31. Управление прибылью от реализации продукции.

 32. Финансовое состояние предприятия и пути его улучшения

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатория «Метрологии, стандартизации и сертификации», «оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП-П*.*

Мастерская Слесарная, Механообрабатывающая оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1.Егоршин, А. П. Основы управления персоналом : учебное пособие / А. П. Егоршин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 352 с. — DOI 10.12737/1685. - ISBN 978-5-16-019381-6.-Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2113856

2.Иванова, И. А. Менеджмент: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. А. Иванова, А. М. Сергеев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 327 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18492-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535154

3.Исаева, О. М. Управление персоналом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. М. Исаева, Е. А. Припорова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 168 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07215-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537954

4.Кибанов, А. Я. Основы управления персоналом : учебник / А. Я. Кибанов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 440 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс].— DOI 10.12737/4118. - ISBN 978-5-16-018872-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2073489

5.Управление персоналом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Литвинюк [и др.] ; под редакцией А. А. Литвинюка. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 461 с. — (Профессиональная практика). — ISBN 978-5-534-16151-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536835

**3.2.2. Дополнительные источники**

1.Сергеев И.В. Экономика организации (предприятия) - М.: Финансы и статистика, 2018 г.-576 с.

2. Официальный сайт Объединенной авиастроительной корпорации – URL: [www.uacrussia.ru](http://www.uacrussia.ru)

3.Национальный авиационный журнал «Крылья Родины» – URL: [www.kr-magazine.ru](http://www.kr-magazine.ru)

4.Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского – URL: www.tsagi.ru

5.Электронный научный журнал «Вооружение и экономика» – URL: www.viek.ru

4. Контроль и оценка результатов освоения
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 2.1. Координировать работу производственного участка и осуществлять содействие в выполнения участком производственных заданий.ПК. 2.2 Проверять качество выполняемых работ на производственном участке.ПК. 2.3. Производить основные расчёты экономических показателей работы организации.ПК. 2.4. Контролировать выполнение требований правил охраны труда, производственной санитарии и электробезопасности на участке.ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. | Показатели освоенности компетенцийВыполнение практических занятий с использованием методических указаний преподавателя.Решение задач по организации производства на участке.Решение задач по определению эффективной работы организации.Работа с инструкциями по охране труда и безопасной работы на производственном участке | Экспертное наблюдение преподавателем выполнения практических работ  |

 **Приложение 1.3**

к ОП­-П по специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

**Рабочая программа профессионального модуля**

# «ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

# МЕХАНИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ, УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ СИСТЕМ

# ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (ПО ВЫБОРУ)»

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект (работа)](#_Toc156820316)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Техническая поддержка процесса проектирования

механических конструкций, узлов и агрегатов систем

летательных аппаратов»

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Техническая поддержка процесса проектирования механических конструкций, узлов и агрегатов систем летательных аппаратов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.08 | -использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей-применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности-пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности | -роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека-основы здорового образа жизниусловия - профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности-средства профилактики перенапряжения | *-* |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темыучаствовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темыстроить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельностикратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темыосновные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельностиособенности произношенияправила чтения текстов профессиональной направленности | *-* |
| ПК 3.1 | -искать и выбирать подходящие конструкторско-технологические решения организации на основе ее опыта работы, разрабатывать и оформлять теоретические компоновочные чертежи деталей, узлов, схем и электронные макетов | -основные сведения о конструкции летательных аппаратов, основы проектирования деталей и мелких сборочных единиц, ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности, технические требования, предъявляемые к разрабатываемым деталям и мелким сборочным единицам | -анализ конструкторско-технологических решений организации |
| ПК 3.2 | -использовать программное обеспечение для вычерчивания эскизов и деталей в 2D и 3D-пространстве | -перечни нормализованных элементов узлов и деталей, инженерная графика в 2D и 3D-пространстве | -вычерчивания чертежей деталей в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации (ЕСКД) |
| ПК 3.3 | -анализировать задание на проектирование, применять методики и нормативные документы в процессе выполнения работы, осуществлять конструкторские расчеты | -устройство летательных аппаратов, основы конструирования и проектирования, порядок расчета на прочность и жесткость, нормы прочности и летной годности, основные нормативные документы при проектировании | -в разработке несложных проектов с выполнением соответствующих расчетов по конструкции |
| ПК 3.4 | -применять навыки работы с конструкторской документацией в электронном виде; обеспечивать поддержку работы с конструкторской документацией | основы и порядок работы с конструкторской документацией; методы электронного моделирования конструкторской документации | -анализ и подготовка исходных данных на основе изучения конструкторско-технологических решений организации |
| ПК 3.5 | -составлять и оформлять эксплуатационно-техническую документацию | -порядок применения производственных инструкций в процессе технической подготовке производства, основные нормативные документы | -работа с нормативными документами, техническими инструкциями |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 328 | 110 |
| Курсовая работа (проект) | 30 | - |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 216 | 216 |
| учебная | *108* | *108* |
| производственная | *108* | *108* |
| Промежуточная аттестация  | 18 | - |
| Всего | **544** | **542** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[3]](#footnote-3)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК 08ОК 09ПК 3.1ПК 3.2ПК 3.3ПК 3.4ПК 3.5 | МДК 03.01. Конструкция и основы эксплуатации летательных аппаратов | **102** | **28** | **102** | 102 | **30** | **-** |  |  |
| МДК 03.02. Разработка механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов | **120** | **46** | **120** | 120 |  |  |  |  |
| МДК 03.03 Разработка проекта электронного макета летательного аппарата | **106** | **36** | **106** | 106 |  |  |  |  |
| Учебная практика | **108** | **144** |  |  | **108** |  |
| Производственная практика | **108** | **108** |  |  |  | **108** |
|  | Промежуточная аттестация | **18** |  |  |  |  |  |
|  | ***Всего:***  | **544** | **362** | **328** | **328** | **30** | ***Х*** | **108** | **108** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)** |
| **1** | **2** |
| **Раздел 1. Конструкция и основы эксплуатации летательных аппаратов (102)** |
| **МДК.03.01 Конструкция, прочность, нагрузки на летательный аппарат** |
| **Тема 1.1. Общие сведения о конструкции, характеристиках и нагрузках самолета** | **Содержание**  |
| Классификация летательных аппаратов.Основные части планера летательного аппарата. Требования, предъявляемые к планеру. Классификация летательных аппаратов.Силы, действующие на летательный аппарат в полете. Статические и динамические нагрузки. Нормы прочности и жесткости Понятие перегрузки. Воздействие сил инерции на организм человека. Коэффициент безопасности |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**Практическое занятие 1 «Определение сил на летательный аппарат в полете» |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.2. Силовые элементы и конструктивные схемы крыльев** | **Содержание** |
| Назначение крыла, внешняя форма крыла. Элементы конструкции крыла и их нагружение.Внешние нагрузки, действующие на крыло.Эпюры поперечных сил, изгибающих и крутящих моментов.Конструктивные схемы и конструкции крыльевПроектировочный расчет на прочность крыльев |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**Практическое занятие 2 «Анализ конструктивно-силовой схемы крыла» |
| **Тема 1.3. Оперение и элероны** | **Содержание** |
| Назначение оперения, требования, предъявляемые нему, конструкция оперения.Формы, типы и расположение оперения.Построение эпюр, сил и моментов. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**Практическое занятие 3 «Расчет оперения на прочность» |
| **Тема 1.4. Фюзеляжи летательных аппаратов** | **Содержание** |
| Назначение фюзеляжа и требования, предъявляемые к нему. Основные конструктивные схемы фюзеляжей.Конструктивно-силовые схемы фюзеляжей, конструкция соединений фюзеляжа.Приближенные расчеты сечений фюзеляжа на прочность.Монолитные и слоистые конструкции фюзеляжей |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**Практическое занятие 4 «Расчет на прочность силовых шпангоутов» |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.5. Взлетно-посадочные устройства** | **Содержание** |
| Назначение взлетно-посадочных устройств и основные требования, предъявляемые к ним.Схемы и основные параметры шасси. Нагрузки, действующие на шасси. Конструкция авиационных колес и их тормозов.Работа пневматика.Устройство и работа газожидкостного амортизатора, осогбенности устройства и работы двухкамерного амортизатора.Особенности конструктивного исполнения опор шасси |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**Практическое занятие 5 «Приближенный расчет на прочность силовых элементов шасси» |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.6. Функциональные системы летательных аппаратов** | **Содержание** |
| Энергетические системы, их назначение, разновидности, сравнительный анализ. Требования, предъявляемые к энергетическим системамГидравлическая система: назначение, общая характеристика, принцип работы. Контур питания гидравлической системы. Контур потребителей гидравлической системы.Пневматическая система: назначение, общая характеристика, принцип работы. Контур питания пневматической системы. Контур потребителей пневматической системы.Система управления: назначение, общая характеристика, сравнительный анализ, предъявляемые требования. Принципы работы системы управления. Проводка управления. Автоматизация систем управления.Топливная система, назначение, предъявляемые требования. Классификация топливных систем. Система кольцевания, дренажа.Система кондиционирования: назначение, общая характеристика, принцип работы. Противообледенительные системы: назначение, общая характеристика, принцип работы |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**Практическое занятие 6 «Схема системы кондиционирования в гермокабинах» |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 1.7. Условия эксплуатации летательных аппаратов** | **Содержание** |
| Наземные условия эксплуатации. Вредные факторы. Полетные условия эксплуатации |
| **Учебная практика *раздела 1*****Виды работ**Выполнение эскизов деталей конструктивных элементов летательного аппарата по препарированной конструкции агрегата.Изучение по препарированной конструкции агрегата его конструктивно-силовой схемы.Изучение по препарированной конструкции взлетно-посадочного устройства принцип его работы.Изучение по макету системы управления назначение отдельных конструктивных элементов и порядка работы управления. |
| **Раздел 2. Разработка механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов (120)** |
| **МДК 03.02. Разработка механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов** |
| **Тема 2.1. Основные принципы проектирования** | **Содержание** |
| Конструктивная преемственность, изучение сферы применения машин, выбор конструкции, компонование. Анализ конструкций на технологичность. Основные требования и рекомендуемые решения при отработке конструкции на технологичность. Принципы конструирования: принцип прямоточности, пропорциональности, многофункциональности, специализации. Метод инверсии |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| **Тема 2.2. Основы строительной механики летательных аппаратов** | **Содержание** |
| Основные понятия и допущения, принятые в строительной механике.Устойчивость тонкостенных конструкций: стержней, подкрепленных панелей. Их работа, определение критических напряжений.Работа балки с плоской стенкой.Работа тонкостенной, замкнутой оболочки при действии крутящего момента. Формула Бредта.Работа балки коробчатого сечения (кессона), при действии поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов |
| **В том числе практических и лабораторных занятий**Практическое занятие 1 «Расчет на прочность сжатых стержней».Практическое занятие 2 «Расчет на прочность сжатой панели».Практическое занятие 3 «Расчет на прочность балки с плоской стенкой».Практическое занятие 4 «Расчет на прочность кессона» |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.3. Проектирование узлов летательных аппаратов** | **Содержание** |
| Основные требования при проектировании узловПорядок проектирования узлов. Основные требования: высокая надежность, max прочность при минимуме веса, применение подстраховочных элементов, удобство эксплуатации.Проектирование панелей.Проектирование различных видов соединений |
| **В том числе практических и лабораторных занятий**Практическое занятие 5 «Проектировочный расчет заклепочного соединения».Практическое занятие 6 «Проектировочный расчет сварного соединения».Практическое занятие 7 «Проектировочный расчет клеевого соединения» |
| **Тема 2.4. Проектирование агрегатов летательных аппаратов** | **Содержание** |
| Проектирование несущих поверхностей летательного аппарата.Определение геометрических параметров лонжеронных, кессонных, моноблочных крыльев.Выбор конструктивно-силовой схемы (КСС) крыльев в зависимости от уровня нагрузки.Проектирование узлов соединения крыла с корпусом.Проектирование корпуса летательного аппарата.Конструктивно-силовые схемы корпусов.Определения геометрических параметров лонжеронных, стрингерных, моноблочных корпусов.Проектирование станов корпусов.Проектирование органов и механизмов управления.Особенности проектирования органов управления. Определение геометрических параметров элементов проводки |
| **В том числе практических и лабораторных занятий**Практическое занятие 8 «Определение конструктивных параметров несущих поверхностей».Практическое занятие 9 «Проектировочный расчет узлов крепления крыла к корпусу».Практическое занятие 10 «Определение конструктивных параметров стыков корпуса» |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Учебная практика *раздела №2*****Виды работ** Изучение нормативно-технической документация: единая система конструкторской документации; руководства для конструкторов по прочности и по ресурсу; норм прочности; перечней нормализованных элементов узлов и деталей; ограничительных сортаментов, применяемых в авиационной промышленности; системы управления безопасностью полетов; авиационных правил; норм летной годности; технических требований, предъявляемых к разрабатываемым конструкциям.Изучение основ эксплуатации авиационной техники.Изучение технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия.Изучение требований охраны труда, промышленной и экологической безопасности.Изучение имеющейся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов летательного аппарата.Изучение методических материалов расчета деталей и узлов на прочность.Изучение рекомендуемых справочных материалов и ограничительныхсортаментов по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, системам предельных отклонений размеров и форм. |
| **МДК 03.03. Разработка проекта электронного макета летательного аппарата (106)** |
| **Раздел 3 Создание электронных моделей авиационных изделий и их составных частей** |
| **Тема 3.1 Методология решения проектных задач** | **Содержание** |
| Распределение отдельных видов работ в фазе проектирования. Процессы проектирования.Схема решения проектно-конструкторских задач с помощью средств вычислительной техники.Основные схемы решения проектно-конструкторских задач. Программное обеспечение для решения проектно-конструкторских задач.Основы организации компьютерно – интегрированного производства.САПР в компьютерно – интегрированном производстве.Основы работы в САПР Основные команды построения и редактирования примитивов.Создание проектной документации. Визуализация.Создание типовых геометрических тел (куб, параллелепипед) и их редактирование: снятие фасок, построение сопряжения граней, заострение граней, создание пустотелой фигуры (оболочки).Создание и редактирование типовых геометрических тел: цилиндр, конус, шар, тор, построение призмы, пирамиды |
| **В том числе практических и лабораторных занятий**Практическое занятие 1 «Трехмерное моделирование и визуализация».Практическое занятие 2 «Этапы 3D-моделирования».Практическое занятие 3 «Стандартные 3D-примитивы».Практическое занятие 4 «Создание 3D тел методом выдавливания».Практическое занятие 5 «Пересечение геометрических тел плоскостью»Практическое занятие 6 «Построение пересекающихся фигур».Практическое занятие 7 «Твердотельное моделирование».Практическое занятие 8 «Построение чертежей деталей с использованием команд автоматического создания видовых экранов, видов, разрезов».Практическое занятие 9 «Отработка основных команд построения и редактирования».Практическое занятие 10 «Выбор формы и определение геометрических параметров проектируемого летательного аппарата».Практическое занятие 11 «Создание 3D моделей детали сборочной единицы».Практическое занятие 12 «Создание 3D модели детали сборочной единицы типа башмак, серьга, кронштейн, фитинг, стыковочный профиль, нервюра».Практическое занятие 13 «Создание рабочего чертежа детали с использованием команд автоматического создания видов».Практическое занятие 14 «Разработка сборочного чертежа агрегата».Практическое занятие 15 «Выполнение спецификации сборочного чертежа |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Учебная практика *раздела №3*****Виды работ** Применение прикладных программ для создания электронных моделей. |
| **Производственная практика****Виды работ**Анализ конструкций летательных аппаратов на соответствие требованиям стандартов.Участие в разработке теоретических компоновочных чертежей деталей летательного аппарата.Участие в подготовке и выпуске технических инструкций.Работа с методическим материалом и технологиями конструирования систем и агрегатов летательного аппарата.Применение в работе методики расчета деталей и узлов на прочность.Применение в работе методики расчета кинематических схем простых систем.Проверка разрабатываемых конструкций на соответствие норм летной годности.Проверка конструкторской документации на соответствие требованиям нормативно-технической документации и нормалям.Унификация разрабатываемых агрегатов, узлов.Применение инструментария: стандартного программного обеспечения при оформлении документации; стандартных пакетов прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, графическом оформлении проекта.Работа с технической документацией на английском языкеСоздание, редактирование и форматирование таблиц в MS Excel.Вычисления с использованием стандартных математических функций. Адресация ячеек. Абсолютные, относительные и смешанные ссылки. Связь между листами рабочей книги. Организация ссылок на ячейки других листов.Условное форматирование ячеек.Логические функции в MS Excel. Вычисления с использованием логических функций.Вычисления с использованием абсолютных и относительных адресов и логических функцийРасчет на прочность элементов авиационных конструкций. Проектировочный расчет заклепочного соединения |
| **Курсовой проект**Выполнение курсового проекта по модулю является для обучающихся обязательным**Тематика курсовых проектов**Проектирование отъемной части крыла летательного аппарата[[4]](#footnote-4) с детальной разработкой узла крепления.Проектирование элерона летательного аппарата с детальной разработкой узла навески к агрегату.Проектирование стабилизатора летательного аппарата с детальной разработкой носовой части стабилизатора.Проектирование стабилизатора летательного аппарата с детальной разработкой кессонной части стабилизатора.Проектирование стабилизатора летательного аппарата с детальной разработкой законцовки стабилизатора.Проектирование стабилизатора летательного аппарата с детальной разработкой руля высоты.Проектирование стабилизатора летательного аппарата с детальной разработкой узла крепления руля высоты к стабилизатору.Проектирование киля летательного аппарата с детальной разработкой носовой части.Проектирование киля летательного аппарата с детальной разработкой межлонжеронной части киля.Проектирование киля летательного аппарата с детальной разработкой хвостовой части киля.Проектирование киля летательного аппарата с детальной разработкой стыковых узлов киля и стабилизатора.Проектирование агрегата летательного аппарата с детальной разработкой секции предкрылка.Проектирование агрегата летательного аппарата с детальной разработкой секции закрылка.Проектирование агрегата летательного аппарата с детальной разработкой интерцептора.Проектирование агрегата летательного аппарата с детальной разработкой тормозного щитка.Проектирование пассажирской двери летательного аппарата с детальной разработкой фиксатора удержания ее в открытом состоянииПроектирование крышки багажного люка с детальной разработкой его крепления к агрегату. |
| **Промежуточная аттестация 18** |
| **Всего 544** |

2.4. Курсовой работа (проект)

Тематика курсовых проектов

1. Проектирование отъемной части крыла летательного аппарата с детальной разработкой узла крепления.

2. Проектирование элерона летательного аппарата с детальной разработкой узла навески к агрегату.

3. Проектирование стабилизатора летательного аппарата с детальной разработкой носовой части стабилизатора.

4. Проектирование стабилизатора летательного аппарата с детальной разработкой кессонной части стабилизатора.

5. Проектирование стабилизатора летательного аппарата с детальной разработкой законцовки стабилизатора.

6. Проектирование стабилизатора летательного аппарата с детальной разработкой руля высоты.

7. Проектирование стабилизатора летательного аппарата с детальной разработкой узла крепления руля высоты к стабилизатору.

8. Проектирование киля летательного аппарата с детальной разработкой носовой части.

9. Проектирование киля летательного аппарата с детальной разработкой межлонжеронной части киля.

10. Проектирование киля летательного аппарата с детальной разработкой хвостовой части киля.

11. Проектирование киля летательного аппарата с детальной разработкой стыковых узлов киля и стабилизатора.

12. Проектирование агрегата летательного аппарата с детальной разработкой секции предкрылка.

13. Проектирование агрегата летательного аппарата с детальной разработкой секции закрылка.

14. Проектирование агрегата летательного аппарата с детальной разработкой интерцептора.

15. Проектирование агрегата летательного аппарата с детальной разработкой тормозного щитка.

16. Проектирование пассажирской двери летательного аппарата с детальной разработкой фиксатора удержания ее в открытом состоянии

17. Проектирование крышки багажного люка с детальной разработкой его крепления к агрегату.

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатория «Метрологии, стандартизации и сертификации», Учебно-лабораторный комплекс «CAD/CAM – технологии для моделирования узлов и деталей» «оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП-П*.*

Мастерская Слесарная, Механообрабатывающая оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1.Гусева, Р. И. Конструкция и прочность летательных аппаратов: основы расчета самолета на прочность : учебное пособие для СПО / Р. И. Гусева. — Саратов : Профобразование, 2022. — 77 c. — ISBN 978-5-4488-1544-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/124044

2.Гусева, Р. И. Технологическое оборудование и оснастка при производстве летательных аппаратов: проектирование и монтаж сборочных приспособлений : учебное пособие для СПО / Р. И. Гусева, С. Б. Марьин. — Саратов : Профобразование, 2022. — 98 c. — ISBN 978-5-4488-1545-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/124048 (дата обращения: 04.03.2024).

3.Овчинников, В. В. Производство деталей летательных аппаратов : учебник / В.В. Овчинников. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 367 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0817-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1725239

**3.2.2. Дополнительные источники**

1.Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении / С. С. Клименков. – Минск: Новое знание, 2013. – 248 с. - ISBN 978-985- 475-572-4.

2.Официальный сайт Объединенной авиастроительной корпорации – URL: [www.uacrussia.ru](http://www.uacrussia.ru)

3.Национальный авиационный журнал «Крылья Родины» – URL: [www.kr-magazine.ru](http://www.kr-magazine.ru)

4.Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского – URL: www.tsagi.ru

5.Электронный научный журнал «Вооружение и экономика» – URL: www.viek.ru

4. Контроль и оценка результатов освоения
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 3.1. Разрабатывать теоретические компоновочные чертежи деталей, узлов, схем и электронные макеты летательных аппаратов;ПК 3.2. Оформлять эскизы и чертежи деталей в электронном видеПК 3.4. Осуществлять работу с конструкторской документацией на детали, узлы, агрегаты, монтажные схемы подсистем летательных аппаратовПК 3.5. Осуществлять подготовку и выпуск производственных инструкций, материалов для эксплуатационно-технической документацииОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | Показатели освоенности компетенцийВыполнение работ в соответствии с указаниями преподавателя по выполнению проектировочных расчетов при разработке чертежей, схем, электронных моделей узлов и агрегатовВыполнение работ в соответствии с указаниями преподавателя по разработке и построению теоретических компоновочных чертежей, узлов, схем и электронных моделей.Разработка и оформление рабочей конструкторской документации  | Экспертное наблюдение выполнения практических работ преподавателемТекущий контроль: оценка выполнения практических занятий, устный опрос, самостоятельная работа, оценка отчета выполненной работы |

 **Приложение 1.4**

к ОП­-П по специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

**Рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.04 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И РАЗРАБОТКА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»**

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект (работа)](#_Toc156820316)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Техническое обеспечение производства

летательных аппаратов, разработка

технологических процессов и технологической документации»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Техническое обеспечение производства летательных аппаратов, разработка технологических процессов и технологической документации».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | -распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;-определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы-выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы-владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах-оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | -актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить -структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях-основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте-методы работы в профессиональной и смежных сферах-порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | *-* |
| ОК.02 | -определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации-выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска-оценивать практическую значимость результатов поиска-применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач-использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности-использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | -номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности-приемы структурирования информации-формат оформления результатов поиска информации-современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и -программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | *-* |
| ОК 03 | -определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности-применять современную научную профессиональную терминологию-определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования-выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи-определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования-презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности-определять источники достоверной правовой информации-составлять различные правовые документы-находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать-оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта | -содержание актуальной нормативно-правовой документации-современная научная и профессиональная терминология-возможные траектории профессионального развития и самообразования-основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности-правила разработки презентации-основные этапы разработки и реализации проекта |  |
| ПК 4.1 | -устанавливать технологический маршрут сборки изделий и контроля по всем операциям технологического процесса, оформлять маршрутные карты технологического процесса сборки изделия и другую технологическую документацию, применять электронные методы при оформлении документации, вносить изменения в технологическую документацию | -типовые технологические процессы производства деталей, сборки узлов и агрегатов летательных аппаратов, виды технологического оборудования, сборочного инструмента и средств измерения | -разработка технологических процессов обработки деталей, сборки узлов и агрегатов летательных аппаратов |
| ПК 4.2 | -разрабатывать оптимальные сборочные технологические процессы несложных узлов, панелей, выбирать технологическую оснастку, определять режимы обработки, норм времени на изготовление и сборку, разрабатывать технологическую документацию | -основы работы с технологической документацией в соответствии с содержанием и требованиями ЕСТПП и ЕСТД | -навыки разработки технологических процессов и работа с технологической документацией |
| ПК 4.3 | -использовать документацию системы менеджмента качества, выполнять несистемные величины измерений в соответствии с действующими стандартами, обеспечивать выполнение положений Государственной системы стандартизации и систем общетехнических и организационно-методических стандартов | -формы подтверждения качества, терминология и единицы измерения величин, порядок применения требований нормативных документов к основным видам авиационных изделий, процессам, технологической и технической документации | -обеспечения качества объекта производства и технологической документации |
| ПК 4.4 | -выбирать нормы времени на изготовление деталей и сборку узлов, агрегатов, монтажа систем летательных аппаратов | -порядок нормирования технологических операций, методы применения нормативов при нормировании технологических процессов, нормирование типовых технологических процессов изготовления и сборки узлов и агрегатов летательных аппаратов | -разработка и реализация технологического процесса сборки узлов и агрегатов, монтажа систем -летательных аппаратов |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 122 | 46 |
| Курсовая работа (проект) | - | - |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 144 | 144 |
| учебная | 72 | 72 |
| производственная | 72 | 72 |
| Промежуточная аттестация  | 18 | - |
| Всего | **266** | **190** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[5]](#footnote-5)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК 01ОК 02ОК 03ПК 4.1ПК 4.2ПК 4.3ПК 4.4 | МДК 04.01 Разработка технологических процессов, выбор технологического оснащения при изготовлении деталей, сборки узлов и агрегатов летательных аппаратов | **122** | **46** | **122** | **76** |  |  |  |  |
| Раздел 1. Разработка технологических процессов, выбор технологического оснащения при изготовлении деталей, сборки узлов и агрегатов летательных аппаратов | **80** | **60** | **80** | 80 |  | **-** |  |  |
| Раздел 2. Выбор технологического оборудования и проектирование технологической оснастки для сборки узлов, агрегатов, систем летательных аппаратов | **42** | **20** | **42** | 42 | - |  |  |  |
| Учебная практика | **72** | **72** |  |  | **72** |  |
| Производственная практика | **72** | **72** |  |  |  | **72** |
|  | Промежуточная аттестация | **18** |  |  |  |  |  |
|  | ***Всего:***  | **266** | **260** | **122** | **178** |  | ***Х*** | **72** | **72** |

2.3. Примерное содержание профессионального модуля

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)** |
| **1** | **2** |
| **Раздел 1. Разработка технологических процессов, выбор технологического оснащения при изготовлении деталей, сборки узлов и агрегатов летательных аппаратов (122)** |
| **МДК.04.01 Разработка технологических процессов, выбор технологического оснащения при изготовлении деталей, сборки узлов и агрегатов летательных аппаратов** |
| **Тема 4.1. Производство деталей летательных аппаратов** | **Содержание**  |
| Понятие об изделии, виды изделий. Технологическая подготовка производства. Особенности технологии производства летательных аппаратов. Этапы жизненного цикла изделия. Производственный процесс и принципы его организации. Технологический процесс и его составляющие. Классификация технологических процессов.Виды и возможности современных средств измерения. Виды технического контроля в производстве летательных аппаратов.Основные принципы разработки технологических процессов механической обработки.Заготовки для деталей летательных аппаратов. Припуски на механическую обработку. Качество обработанной поверхности. Точность механической обработки. Базы и принципы базирования. Оценка технологичности конструкции. Разработка технологических процессов.Типовые технологические процессы разделительных операций.Классификация процессов и припуски на обработку. Изготовление плоско-каркасных деталей и заготовок из листа. Раскрой на ножницах и фрезерных станках. Режимы резания и элементы срезаемого слоя при фрезеровании. Штамповка-вырубка из листового материала. Оборудование для вырубной штамповки. Выбор и настройка прессов.Специальные методы размерной обработки.Типовые процессы формообразования холодным деформированиемРазновидности процесса. Деформации и усилия. Листовая штамповка. Объемная штамповка. Деформирование поверхностных слоев. Оборудование и инструмент для холодной штамповки. Способы наладки технических средств оснащения.Типовые технологические процессы изготовления обшивок, заготовление обшивок одинарной и двойной кривизны. Изготовление монолитных панелей. Изготовление деталей сложных форм. Доводочные и вспомогательные работы при изготовлении деталей летательных аппаратов.Типовые технологические процессы изготовления деталей каркаса.Изготовление деталей из профилей. Изготовление деталей из тонкостенных труб. Применяемое оборудование и инструмент.Типовые процессы формообразования горячим деформированием.Виды поковок. Ковка. Горячая объемная штамповка. Ротационная обжимка. Допуски и припуски на размеры деталей, получаемых горячей штамповкой.Технологические процессы изготовления деталей из пластмасс, керамики, металлокерамики и композиционных материалов.Раскрой деталей летательных аппаратов из листовых неметаллических материалов.Формообразование деталей летательных аппаратов из листовых неметаллических и композиционных материалов. Изготовление деталей летательных аппаратов из пластмасс.Взаимозаменяемость в производстве летательных аппаратов, методы и средства ее обеспечения.Проектирование технологических процессов изготовления деталей летательных аппаратов.Типизация технологических процессов заготовительно-штамповочных работ.Последовательность проектирования технологического процесса изготовления деталей летательных аппаратов.Механизация и автоматизация технологических процессов заготовительно-штамповочных работ.Комплексная технологическая классификация и процессы изготовления характерных деталей летательных аппаратов. Понятие о технологической дисциплине.Современные тенденции в области проектирования процессов изготовления деталей с использованием прогрессивных технологий, оборудования и оснастки |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**Практическое занятие 1 «Технологический процесс изготовления детали и его составляющие».Практическое занятие 2 «Оборудование заготовительно-штамповочных цехов».Практическое занятие 3 «Вырубная штамповка из листового материала».Практическое занятие 4 «Формообразование холодным деформированием».Практическое занятие 5 «Изготовление обшивки».Практическое занятие 6 «Формообразование горячим деформированием».Практическое занятие 7 «Расчет норм времени на выполнение раскройных и формообразующих операций».Практическое занятие 8 «Проектирование технологического процесса изготовления детали».Практическое занятие 9 «Расчет технико-экономической эффективности вариантов технологического процесса изготовления детали и выбор оптимального варианта».Практическое занятие 10 «Анализ перспективных технологий в производстве деталей летательных аппаратов» |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.2. Технология сборки и испытаний летательных аппаратов** | **Содержание** |
| Теоретические основы технологии сборки летательных аппаратовТехнологическая характеристика процессов сборки. Методы сборки и сборочные базы. Сборочные базы при сборке в приспособлениях. Точность и технико-экономические показатели различных методов базирования. Обеспечение взаимозаменяемости при сборке. Схемы сборки и их организационные формы.Общая характеристика соединений, применяемых в производстве летательных аппаратов.Требования к деталям, поступающим на сборку. Основные операции сборки и их характеристика.Типовые технологические процессы сборки клепаных узлов и панелей. Характеристика клепаных узлов и панелей. Объем и содержание работ при узловой сборке. Процессы образования заклепочных соединений. Контроль качества клепаных узлов и панелей. Способы герметизации клепаных соединений. Средства технологического оснащения сверлильно-клепальных работ. Проектирование технологических процессов сборки клепаных узлов и панелей. Основные принципы и методы нормирования сборочных работ. Нормирование сборочно-клепальных работ.Типовые технологические процессы сборки узлов механического оборудования.Объем и содержание работ при сборке узлов механического оборудования. Содержание типовых операций слесарных и механосборочных работ. Методы контроля и испытаний узлов механического оборудования.Типовые технологические процессы сборки узлов и панелей клееной конструкции. Объем и содержание работ при сборке клееных конструкций. Характеристика клеев. Изготовление деталей, узлов и панелей из металлических и композиционных материалов с применением клеев. Изготовление комбинированных клеерезьбовых, клееклепаных и клеесварных соединений. Контроль качества клеевых соединений.Общая сборка и испытания летательного аппарата. Содержание работ при общей сборке летательных аппаратов и требования к ним.Стыковка отсеков и агрегатов. Монтажные и регулировочные работы при общей сборке. Контрольно-испытательные работы при общей сборке.Проектирование технологических процессов сборки. Особенности проектирования типовых технологических процессов сборки. Выбор схемы базирования и состава оснащения сборки. Определение последовательности выполнения сборочных операций. Проектирование рабочих технологических процессов сборки. Оформление изменений в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**Лабораторное занятие 1 «Монтаж вилок на балках стапеля с помощью инструментального стенда и лазерного трекера».Лабораторное занятие 2 «Наладка технических средств оснащения сборочного производства (лазерного трекера, контрольно-измерительной машины и др.)»Практическое занятие 11 «Составление схем сборки и базирования деталей при сборке узлов и панелей летательного аппарата. Расчет погрешностей базирования».Практическое занятие 12 «Составление схемы увязки сборочной оснастки с использованием плазово-инструментального (или бесплазового) метода увязки».Практическое занятие 13 «Разработка технологических процессов сборки узлов летательного аппарата в соответствии с требованиями ЕСТПП».Практическое занятие 14 «Анализ автоматизации и механизации технологических процессов в современном производстве летательных аппаратов».Практическое занятие 15 «Определение основных этапов жизненного цикла изделия. Направления конструкторской и технологической подготовки производства» |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 4.3. Диагностика при производстве летательных аппаратов** | **Содержание** |
| Дефектоскопия в производстве авиационной техники. Задачи и значение дефектоскопии. Дефекты сплошности материала деталей авиационной техники. Сравнительная характеристика и области применения методов дефектоскопии в эксплуатации. Эффективность дефектоскопического контроля авиационной техники.Оптико-визуальный контроль. Основы оптико-визуального контроля. Контроль близко расположенных объектов. Контроль удаленных объектов. Контроль скрытых объектов. Особенности оптико-визуального контроля некоторых деталей.Цветная дефектоскопия. Физические основы и сущность цветного метода. Дефектоскопические материалы. Подготовка деталей к контролю. Технология проявления дефектов. Особенности контроля некоторых деталей. Техника безопасности.Магнитопорошковая дефектоскопия. Сущность и задачи магнитопорошкового контроля. Физические основы намагничивания материала. Способы магнитопорошкового контроля. Подготовка деталей к контролю. Способы намагничивания. Факторы, влияющие на чувствительность магнитопорошкового метода. Особенности контроля сварных деталей. Размагничивание деталей. Магнитные порошки, пасты и суспензии. Расшифровка результатов контроля. Магнитные дефектоскопы.Токовихревая дефектоскопии. Задачи, решаемые методом вихревых токов. Датчики вихревых токов. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**Практическое занятие 16 «Анализ процессов контроля» |
| **Учебная практика *раздела 1*****Виды работ**1. Обзор нормативно-технической документация: единая система конструкторской документации; руководства для конструкторов по прочности и по ресурсу; норм прочности; перечней нормализованных элементов узлов и деталей; ограничительных сортаментов, применяемых в авиационной промышленности; системы управления безопасностью полетов; авиационных правил; норм летной годности; технических требований, предъявляемых к разрабатываемым конструкциям.
2. Обзор основ эксплуатации авиационной техники.
3. Рассмотрение технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия.
4. Рассмотрение требований охраны труда, промышленной и экологической безопасности.
5. Обзор методов базирования и выбора сборочных баз и схем сборки.
6. Оформление технологической документации технологического процесса сборки ручным способом или с использованием информационно-коммуникационных технологий.
7. Изучение схем устройств средств технологического оснащения
 |
| **Раздел 2. Выбор технологического оборудования и проектирование технологической оснастки для сборки узлов, агрегатов, систем летательных аппаратов** |
| **Тема 2.1 Оборудование и оснастка металлообрабатывающего и заготовительно-штамповочного производства** | **Содержание** |
| Технологическая оснастка для изготовления деталей при металлообработке. Основные понятия и определения. Классификация приспособлений. Основные элементы приспособлений. Базирование заготовки в приспособлении. Типовые базирующие элементы приспособлений. Основные и вспомогательные опоры. Призматические опоры. Регулируемые подводимые опоры. Зажимные устройства приспособлений, требования, предъявляемые к ним. Виды зажимных устройств. Механизированные приводы зажимных устройств. Крепежные элементы приспособлений. Направляющие элементы приспособлений. Оправки, виды оправок. Корпуса приспособлений. Особенности приспособлений к станкам с программным управлением.Технологическая оснастка заготовительно-штамповочного производстваКонструкция разделительных штампов. Разновидности разделительных операций. Классификация разделительных штампов по построению технологического процесса: штампы простого действия; штампы последовательного действия. Основной конструктивный признак штампа. Упрощённые, универсальные инструментальные, специальные инструментальные штампы.Универсальные инструментальные штампы. Универсальные дыропробивные штампы. Штампы для поэлементной штамповки. Специальные инструментальные штампы для вырубки одной определённой детали.Специальные инструментальные штампы. Упрощённые штампы – листовые, блочные, для поэлементной штамповки. Специальные инструментальные штампы для вырубки одной определённой детали.Гибка в штампах. Классификация гибочных инструментальных штампов: простые с цельными пуансоном и матрицей; с пуансоном или матрицей, поворачивающимися или скользящими в процессе гибки детали; комбинированные; универсальные, переналаживаемые.Вытяжные штампы. Классификация вытяжных штампов: простые и комбинированные. Конструкция штампа для пресса простого действия. Комбинированные штампы.Штамповка на листоштамповочных (падающих) молотах. Технологическая характеристика процесса. Листоштамповочные падающие молоты.Высокоэнергетические и специальные методы формовки деталей. Технологические особенности высокоэнергетических методов формообразования. Штамповка взрывом. Формовка на пресс-пушках и пресс-молотах взрывного действия. Штамповка взрывчатыми газовыми смесями.Горячая и холодная объёмная штамповка. Технологическая характеристика горячей объёмной штамповки. Разновидности процесса, оснастка и оборудование. Оформление чертежей поковок. Технологическая характеристика горячей и холодной объёмной штамповки.Формование деталей из неметаллических материалов. Формование при помощи герметичной эластичной оболочки. Формование пропиткой под давлением. Изготовление деталей из стеклопластиков намоткой |
| **Тема 2.2. Проектирование технологической оснастки летательных аппаратов** | **Содержание** |
| **Исходные данные и порядок проектирования технологической оснастки**Состав исходных данных для проектирования технологической оснастки: технические условия на проектирование приспособления, чертеж изделия, технологический процесс сборки, альбомы типовых конструкций сборочных приспособлений и стандартных деталей.**Методика составления технического задания на проектирование оснастки**. Последовательность проектирования оснастки: эскизный проект, рабочий проект. Оформление чертежа общего вида оснастки, деталировка. Составление спецификации на оснастку.**Порядок проектирования заготовительно-штамповочной оснастки**: определение усилий штамповки, выбор оборудования, определение центра давления штампа, выбор зазора между пуансоном и матрицей, выбор и разработка конструктивных элементов штампа. Оправки для доводки деталей. Формблоки. Выбор материала и термообработка деталей оснастки.**Проектирование обтяжных пуансонов (болванок) для изготовления обшивок и деталей из профилей**.Типовые конструкции обтяжных пуансонов для изготовления обшивок и деталей из профилей. Выборматериала оснастки.**Проектирование пресс-форм для изготовления деталей из неметаллических материалов.**Виды пресс-форм: стационарные, прямого прессования, кассетные. Типовые конструкции пресс-форм. Выбор материала для деталей пресс-форм |
|  | **В том числе практических и лабораторных занятий**Практическое занятие 1. Конструктивные элементы основных зажимных устройств станочных приспособлений.Практическое занятие 2. Конструкции и работа блочных штампов.Практическое занятие 3 Конструкции и работа пробивных и вырубных штампов |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |
| **Тема 2.3. Проектирование сборочной оснастки****летательных аппаратов** | **Содержание** |
| **Классификация сборочной оснастки**Классификация сборочной оснастки по конструктивным и технологическим признакам. Основные элементы рамочной и балочной конструкции приспособлений.**Требования к сборочным приспособлениям и их виды**Назначение. Требования к сборочным приспособлениям. Его составные части: каркас, установочные элементы, средства крепления, механизмы для установки и снятия деталей и узлов. Виды сборочных приспособлений: сборно-разборные, упрощенные сборно-разборные, специализированные. Их особенности и составные части.**Элементы и детали сборочных приспособлений**Стандартизированные элементы и детали. Основания и плиты сборочных приспособлений, кронштейны, рубильники, плиты стыка, вилки, стаканы, фиксаторы, прижимы, гидравлическая система. Их назначение, виды и конструктивные особенности. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий**Практическое занятие 4. Составление эскиза элементов сборочного приспособления |
| **Тема 2.4 Особенности проектирования сборочных приспособлений при различных схемах увязки** | **Содержание** |
| **Схемы базирования, методы увязки и технические условия на проектирование сборочных****приспособлений**Схемы базирования и их погрешности. Выбор схемы базирования. Условные обозначения на схемах базирования. Разработка технологического процесса сборки. Его этапы. Разработка компоновки: конструктивно-технологическая характеристика, базирование деталей и узлов, условия поставки деталей и узлов, схема сборки, эскиз сборочного приспособления, подбор оборудования. Методы увязки заготовительной и сборочной оснастки. Технические условия на проектирование сборочного приспособления. Их содержание.**Проектирование сборочных приспособлений при увязке в системе «эталон поверхности–монтажный эталон».**Порядок проектирования. Базовые оси. Основные размеры и допуски приспособления. Характерные сечения. Конструктивные особенности.**Проектирование сборочных приспособлений при увязке в системе базовых отверстий**Порядок и особенности проектирования сборочных приспособлений при монтаже с использованием координатных стендов, шаблонов и геодезических оптических приборов; при монтаже с помощью точных оптических приборов, лазерных излучателей и координатных линеек; с использованием шаблона монтажнофиксирующего. Порядок проектирования специализированных сборочных приспособлений.**Проектирование разделочных стендов**Требования к разделочному стенду. Элементы разделочных стендов. Специальные и универсальные разделочные стенды. Методика проектирования.**Проектирование стыковочных стендов**Требования к конструкции стыковочного стенда. Его элементы. Взаимная ориентация отсеков. Конструктивные схемы стендов в зависимости от метода установки, базирование отсеков и конструкции стыка |
|  | **В том числе практических и лабораторных занятий**Практическое занятие 5. Разработка технических условий на проектирование сборочного приспособления.Практическое занятие 6. Составление схемы конструктивно-технологического описания узла летательного аппарата.Практическое занятие 7. Составление схемы базирования деталей в сборочном приспособлении.Практическое занятие 8. Разработка условий поставки деталей на сборку.Практическое занятие 9. Разработка схемы сборки.Практическое занятие 10. Выполнение эскиза сборочного приспособления |
| **Учебная практика *раздела 2*****Виды работ**1. Обзор нормативно-технической документация по проектированию технологической оснастки сортаментов, применяемых в авиационной промышленности при проектировании технологической оснастки
2. Изучение конструкции штампов и пресс-форм.
3. Высокоэнергетические и специальные методы формовки деталей.
4. Горячая и холодная объёмная штамповка.
5. Формование деталей из неметаллических материалов.
6. Рассмотрение требований охраны труда, промышленной и экологической безопасности.
7. Обзор методов базирования и выбора баз и схем сборки.
8. Оформление технологической документации на технологическую оснастку
9. Изучение схем устройств средств технологического оснащения
 |
| **Производственная практика по модулю****Виды работ**1. Участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов изготовления деталей, сборки сборочной единицы каркаса летательного аппарата;
2. Установление маршрута изготовления деталей, узлов каркаса летательного аппарата;
3. Проектирование технологического процесса изготовления детали, узла каркаса летательного аппарата;
4. Оформление технологической документации ручным способом или с использованием информационно-коммуникационных технологий;
5. Оформление изменений в технической документации в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства и согласование их с подразделениями предприятия;
6. Участие в выполнении работ по контролю качества при производстве летательного аппарата;
7. Участие в анализе результатов реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования;

Разработка мероприятий по охране труда, промышленной и экологической безопасности на производственном участке |
| **Курсовой проект**Выполнение курсового проекта по модулю является для обучающихся обязательным**Тематика курсовых проектов**1. Проектирование технологического процесса изготовления детали[[6]](#footnote-6) с выбором технологического оборудования и средств технологического оснащения.
2. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке шпангоута клёпанной конструкции.
3. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке и клёпке панели крыла клёпанной конструкции.
4. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке кессона крыла.
5. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке носового отсека фюзеляжа клёпанной конструкции.
6. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке отсека фюзеляжа.
7. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке клепанных панелей.
8. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке плоских узлов типа лонжеронов.
9. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке межлонжеронной части киля.
10. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке стыковых узлов киля и стабилизатора.
11. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке секции предкрылка.
12. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке секции закрылка.
13. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке интерцептора.
14. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке тормозного щитка.
15. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке крышки багажного люка
 |
| **Промежуточная аттестация 18** |
| **Всего: 266** |

2.4. Курсовой работа (проект)

Тематика курсовых проектов

1. Проектирование технологического процесса изготовления детали с выбором технологического оборудования и средств технологического оснащения.

2. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке шпангоута клёпанной конструкции.

3. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке и клёпке панели крыла клёпанной конструкции.

4. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке кессона крыла.

5. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке носового отсека фюзеляжа клёпанной конструкции.

6. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке отсека фюзеляжа.

7. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке клепанных панелей.

8. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке плоских узлов типа лонжеронов.

9. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке межлонжеронной части киля.

10. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке стыковых узлов киля и стабилизатора.

11. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке секции предкрылка.

12. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке секции закрылка.

13. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке интерцептора.

14. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке тормозного щитка.

15. Проектирование технологического процесса и средств технологического оснащения при сборке крышки багажного люка

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатория «Метрологии, стандартизации и сертификации», Учебно-лабораторный комплекс «CAD/CAM – технологии для моделирования узлов и деталей» «оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП-П*.*

Мастерская Слесарная, Механообрабатывающая оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1.Белов, П. С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие для СПО / П. С. Белов, О. Г. Драгина. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 133 c. — ISBN 978-5-4488-0430-4, 978-5-4497-0379-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/89237>

2.Вайспапир, В. Я. Стандартизация конструкторской документации : учебное пособие для СПО / В. Я. Вайспапир. — Саратов : Профобразование, 2021. — 167 c. — ISBN 978-5-4488-1200-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/106633

**3.2.2. Дополнительные источники**

1.Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении / С. С. Клименков. – Минск: Новое знание, 2013. – 248 с. - ISBN 978-985- 475-572-4.

2.Официальный сайт Объединенной авиастроительной корпорации – URL: [www.uacrussia.ru](http://www.uacrussia.ru)

3.Национальный авиационный журнал «Крылья Родины» – URL: [www.kr-magazine.ru](http://www.kr-magazine.ru)

4.Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского – URL: www.tsagi.ru

5.Электронный научный журнал «Вооружение и экономика» – URL: www.viek.ru

4. Контроль и оценка результатов освоения
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 4.1. Осуществлять технологическое сопровождение производства деталей, узлов, агрегатов, систем летательных аппаратов.ПК 4.2. Обеспечивать разработку и оформление технологической документации.ПК 4.3 Обеспечивать контроль параметров качества исполнения технологических процессов и соблюдения технологической дисциплины.ПК 4.4 Производить нормирование технологических процессовОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. | Показатели освоенности компетенцийВыполнение работ с типовыми технологическими процессами изготовления деталей и сборки несложных узлов агрегатов, выбор средств технологической оснастки и оборудования.Работа с технологической документацией, заполнение технологических форм документов Пооперационного маршрута, операционных карт, карт технического контроля, карт технических условий.Осуществление контроля качества выполняемой работы при реализации технологического процесса в соответствии с установленными методическими рекомендациями с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами.Выполнение нормирования операций технологического процесса с использованием существующих нормативов и отраслевых стандартов в соответствии с установленными методическими рекомендациями с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами | Экспертное наблюдение преподавателем выполнения практических работ.Текущий контроль: оценка выполнения практических занятий, устный опрос, самостоятельная работа, оценка отчета выполненной работы |

 **Приложение 1.5**

к ОП­-П по специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

**Рабочая программа профессионального модуля**

## «ПМд.01 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПРОФЕССИЛЬНАЛЬНЫЙ

**БЛОК ФИЛИАЛА ПАО «ОАК» - КНААЗ ИМ. Ю.А. ГАГАРИНА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ**

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика](#_Toc156820309)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы](#_Toc156820310)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля](#_Toc156820311)

[2. Структура и содержание профессионального модуля](#_Toc156820312)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля](#_Toc156820313)

[2.2. Структура профессионального модуля](#_Toc156820314)

[2.3. Содержание профессионального модуля](#_Toc156820315)

[2.4. Курсовой проект (работа)](#_Toc156820316)

[3. Условия реализации профессионального модуля](#_Toc156820317)

[3.1. Материально-техническое обеспечение](#_Toc156820318)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение](#_Toc156820319)

# [4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля](#_Toc156820320)

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМд.01 Дополнительный профессиональный

блок филиала ПАО «ОАК» - КнААЗ ИМ. Ю.А. Гагарина

Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности дополнительный профессиональный блок филиала ПАО «ОАК» - КнААЗ ИМ. Ю.А. Гагарина. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | -распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части-определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы-выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы-владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах-оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | -актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить -структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях-основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте-методы работы в профессиональной и смежных сферах-порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | - |
| ОК.02 | -определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации-выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска-оценивать практическую значимость результатов поиска-применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач-использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности-использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач | -номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности-приемы структурирования информации-формат оформления результатов поиска информации-современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и -программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | - |
| ПК 4.1 | -устанавливать технологический маршрут изготовления изделий, выбирать метод контроля по всем операциям технологического процесса, оформлять маршрутные карты технологического процесса и другую технологическую документацию, применять электронные методы при оформлении документации, вносить изменения в технологической документации | -принципы разработки технологических процессов, типовые технологические процессы изготовления изделий РКТ, виды технологического оборудования, оснастки и инструментов, методы и средства контроля | -разработка технологических процессов изготовления изделий ракетно-космической техники и их составных частей |
| ПК 4.2 | -проводить необходимые расчеты для получения требуемой точности, подбирать необходимые оборудование, оснастку, инструменты для реализации технологического процесса изготовления изделий РКТ, использовать документацию систем качества | -виды, назначение и принцип действия типовых оборудования, приспособлений, оснастки и инструмента, методы обеспечения контроля качества технологических процессов и соблюдения технологической дисциплины | -анализ технических заданий на разработку конструкции деталей и узлов изделий, увязка элементов изделий и оснастки по технологической цепочке их изготовления, обеспечение качества объекта производства и технологической документации |
| ПК 4.3 | -читать и анализировать конструкторскую и технологическую документацию на проведение испытаний, проводить анализ технических характеристик оборудования с учетом требований КД и ТД | -требования ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, принципы действия изделий РКТ и наземного испытательного оборудования | -анализ программ и методик, изложенных в технических требованиях нормативно-технической документации на виды работ при проведении испытаний изделий РКТ |
| ПК 4.4 | -выполнять визуальный и инструментальный контроль заготовок и изделий, подготавливать и проводить испытания, оформлять технологическую документацию контроля и испытаний изделий | -методы контроля и испытаний изделий ракетно-космической техники | -подготовка и проведение операций контроля и испытаний деталей, узлов, агрегатов и отсеков |
| ПК 4.5 | -выбирать новые материалы и применять перспективные технологические процессы для изготовления деталей, узлов, агрегатов и отсеков | -конструкторские требования к характеристикам элементов изделий РКТ, приоритетные технологии создания ракетно-космической техники, критические технологии развития производства РКТ | -анализировать конструкцию объекта производства и результаты реализации технологического процесса для определения направлений его совершенствования |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 126 | 48 |
| Курсовая работа (проект) | 20 | - |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Практика, в т.ч.: | 72 | 72 |
| учебная | - | - |
| производственная | 72 | 72 |
| Промежуточная аттестация  | 18 | - |
| Всего | **248** | **120** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа*[[7]](#footnote-7)* | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК 01ОК 02ОК 03ПК 3.1ПК 3.2ПК 3.3ПК 3.4ПК 3.5ПК 3.6 | МДКд01.01 Контролер сборочно-монтажных и ремонтных работ | **126**  | **48** | **126** | 78 |  | **-** |  |  |
| МДКд01.02 Цифровизация в производстве летательных аппаратов | **50** | **20** | **50** | 30 |  |  |  |  |
| Учебная практика | **-** | **-** |  |  | **-** |  |
| Производственная практика | **72** | **72** |  |  |  | **72** |
|  | Промежуточная аттестация | **18** |  |  |  |  |  |
|  | ***Всего:***  | **248** | **140** | **248** | **108** |  | ***Х*** |  | **72** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)** | **Объем в часах** |
| **1** | **2** |  |
| **Раздел 1 Контролер сборочно-монтажных и ремонтных работ**  | **(126)** |
| **МДКд01.01 Контролер сборочно-монтажных и ремонтных работ** |  |
| **Тема 1.1. Двигатели****летательных аппаратов** | **Содержание**  |  |
| 1. Изучение назначения, принципа работы и конструкции авиаприборов и ихэлементов2. Изучение назначения применяемых измерительных приборов3. Изучение основных механических и электрических свойств черных и цветныхметаллов и сплавов4. Изучение основных механических и электрических свойств неметаллическихматериалов, оргстекла, изоляционных материалов, обмоточных проводов, красок для контровки5. Изучение основных механических и электрических свойств полупроводниковыхматериалов и диэлектриков ,смазочных, притирочных, уплотнительных, промывочныхматериалов6. Анализ причин коррозии и способов ее предотвращения7. Изучение системы допусков и посадок, параметров обработки поверхностей8. Изучение технологии последовательности разборки, сборки, ремонтаоборудования9. Изучение технических условий на испытания, регулировку, приемку узлов и механизмов10. Изучение конструкции, назначения и правил применения универсальныхприспособлений и применяемых контрольно-измерительных инструментов11. Изучение способов слесарной и механической обработки12. Изучение конструкции режущего инструмента и правил их заточки13. Изучение приемов разметки и обработки несложных деталей14. Изучение назначения и правил применения испытательных установок, универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных приборов,источников питания15. Изучение метрологической оценки измерительных приборов и оборудования1. Изучение метрологической оценки измерительных приборов и оборудования
2. Изучение способов определения преждевременного износа деталей
3. Изучение способов восстановления и упрочнения изношенных деталей и нанесения защитных покрытий
4. Изучение порядка планово-предупредительного ремонта оборудования
5. Изучение порядка проведения испытаний изделий
6. Изучение правил определения характеристик изделия во время испытаний
7. Изучение назначения и применения контрольно-измерительных приборов (осциллографы, генераторы, вольтметры, амперметры и т. д.)
8. Изучение правил отсчета показаний и обработки результатов измерения
9. Изучение правил регистрации результатов контроля, приемки и изъятия брака авиационных изделий
10. Изучение условий применения различных марок припоев, флюсов, клеев, масел
11. Изучение правил чтения чертежей
12. Изучение правил чтения монтажных и электрических схем
13. Изучение номенклатуры и назначения контрольно-измерительных инструментов и приборов при изготовлении и контроле изделия и правил их использования
14. Изучение правил испытаний на статическую и динамическую балансировку
15. Изучение методов и способов электрического и механического регулирования элементов и простых блоков
16. Изучение строения, принципа работы и основных характеристик радиоэлементов и микросхем
17. . Изучение марок электрических проводов, применяемых в приборостроении
18. Изучение методов прозвонки печатных плат, блоков, узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов
19. Изучение правил подключения схем, установок, узлов и приборов в общую схему
20. Изучение основных технологических требований, предъявляемых к сборочным единицам
21. Изучение особенностей технологической документации на авиационные изделия и правил ее применения
22. Изучение особенностей технологии электро-монтажных работ в приборостроении
23. Изучение особенностей слесарно-сборочных работ в приборостроении
24. . Изучение особенностей проверки на надежность в авиаприборостроении
25. Изучение порядка аттестации рабочего места
 | 62 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ**- устройство и назначение производственного оборудования;- технологический процесс сборочных, монтажных и ремонтных работ, производимыхна обслуживаемом участке;- условия механической и слесарной обработки авиационных деталей;- основные сведения о параметрах обработки;- приемы выполнения соединений, комплексной сборки и монтажа узлов, агрегатов иэлементов летательных аппаратов, авиадвигателей, авиационных приборов и простого электрорадиооборудования;- принцип работы принимаемых узлов и агрегатов;- методы и приемы всех видов технического контроля (осмотр, измерение,испытания), проверки поверхностей авиационных изделий оптическими приборами;- технические условия на приемку авиационных узлов средней сложности;- виды клепаных, паяных и сварных соединений и параметры их прочности;- виды брака и способы его предупреждения;- правила регистрации результатов контроля, приемки и изъятия брака авиационныхизделий;- технологическую документацию на авиационные изделия и правила ее применения;- устройство и способы применения универсального и специального контрольно-измерительного инструмента, приборов и приспособлений;- основные физические свойства металлов и сплав  | **64** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Раздел 2 Цифровизация в производстве летательных аппаратов** | **50** |
| **МДКд01.02 Цифровизация в производстве летательных аппаратов** | **30/20** |
| **Тема 1.1. Введение в цифру. Базовые принципы цифровизации (компьютери-****зация проектно-конструкторских работ, использование «больших****данных» в авиастроении).**  | **Содержание** | **14** |
| Введение в цифру. Базовые принципы цифровизации (компьютеризация проектно-конструкторских работ, использование «большихданных» в авиастроении). | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий**Практическая работа 1 Создание виртуальной модели самолетаПрактическая работа 2 Работа с облачными сервисами хранения данных для авиакомпанииПрактическая работа 3 Диагностика отказов авиатехники с помощью IoT-датчиковПрактическая работа 4 Мониторинг текущего состояния электросистемы самолёта с помощью Больших ДанныхПрактическая работа 5 Моделирование сценария кибератаки на бортовую системуПрактическая работа 6 Оптимизация процесса ремонта двигателя с использованием AR-технологий | **12** |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Тема 1.2 Методология решения проектных задач с помощью средств вычислительной техники** | **Содержание** | **2** |
| Задачи автоматизации процесса проектированияУправление данными в авиации |  |
| **Тема 1.3 Информационная безопасность и риск** | **Содержание** | **2** |
| Информационная безопасность и риск | 2 |
| **Тема 1.4. Использование интернета вещей (IoT)** | **Содержание** | **2** |
| Использование интернета вещей (IoT) | **2** |
| **Тема 1.5 Промышленный Интернет вещей и авиация** | **Содержание** | **2** |
| Промышленный Интернет вещей и авиация | **2** |
| **Тема 1.6 Разработка рабочего проекта с применением ИКТ и больших данных** | **Содержание** | **28** |
| Стадии проектирования.Разработка конструкторской документации **с** применением ИКТ и больших данных | 20 |
| Практическое занятие 3 Анализ задания и выбор стратегии и методики проектирования сборки узла.Практическое занятие 4 Создание параметрических моделей деталей узла.Практическое занятие 5 Создание сборки.Практическое занятие 6 Создание чертежей на базе трехмерной геометрической модели сборки. Создание спецификаций.Практическое занятие 7 Печать конструкторской документации | 8 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся***Необходимость и тематика определяются образовательной организацией* |  |
| **Производственная практика по модулю ПМд.01****Виды работ** Анализ конструкций летательных аппаратов.Участие в разработке теоретических компоновочных чертежей деталей.Участие в подготовке и выпуске технических инструкций.Работа с методическим материалом и технологиями конструирования систем и агрегатов космических летательного аппарата.Применение в работе методики расчета деталей и узлов на прочность.Проверка конструкторской документации на соответствие требованиям нормативно-технической документации.Применение стандартного программного обеспечения при оформлении документации; стандартных пакетов прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, графическом оформлении проекта.Работа с технической документацией. |  |
| **Промежуточная аттестация**  | **18** |
| **Всего**  | **248** |

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Общепрофессиональных дисциплин и МДК, оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатории Гидравлических и пневматических систем (по выбору); Производства
и технологии сборки летательных аппаратов, управления техническими системами
(по выбору); Высокотемпературные композиционные материалы (по выбору); Технологического оборудования и оснастки (по выбору) оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П

Мастерская Слесарная, Механообрабатывающая оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1.Введение в ракетно-космическую технику. Т.1. Общие сведения. Космодромы. Наземные средства контроля и управления ракетами и космическими аппаратами. Ракеты : учебное пособие в двух томах / А. П. Аверьянов, Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин [и др.]. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 380 c. — ISBN 978-5-9729-0683-3 (т.1), 978-5-9729-0682-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/115226

2.Введение в ракетно-космическую технику. Т.2. Космические аппараты и их системы. Проектирование и перспективы развития ракетно-космических систем : учебное пособие в двух томах / А. П. Аверьянов, Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин [и др.]. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 444 c. — ISBN 978-5-9729-0684-0 (т.2), 978-5-9729-0682-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/115227

3.Гречух, Л. И. Жидкостные ракетные двигатели : учебное пособие / Л. И. Гречух, И. Н. Гречух. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 141 c. — ISBN 978-5-4497-1962-1, 978-5-8149-2470-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/128959

4.Циолковский, К. Э. Ракетная техника. Избранные работы / К. Э. Циолковский ; под редакцией М. К. Тихонравова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 337 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-03295-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/539362

**3.2.2. Дополнительные источники**

1.Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя: учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-558-5. - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=385317>

2.Берлинер, Э. М. САПР технолога машиностроителя: учебник / Ю.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-043-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987419

3.Токарев, А. О. Отказы деталей машин. Анализ причин, техническая диагностика и профилактика: учебник / А. О. Токарев, И. Г. Мироненко. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 220 с. - ISBN 978-5-9729-0506-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168520>

4.Циолковский, К. Э. Ракетная техника. Избранные работы / К. Э. Циолковский; под редакцией М. К. Тихонравова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 337 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-03295-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453791>

 5.Чекмарев, Альберт Анатольевич. Справочник по машиностроительному черчению: Справочник. - 11 ; стереотип. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 496 с. - 2.3. Профессиональное. - ISBN 9785160104171.URL: <http://znanium.com/go.php?id=992043>

6.Официальный сайт «Государственного космического научно-производственного центра имени М.В. Хруничева» – URL: [www.khrunichev.ru](http://www.khrunichev.ru)

7.Официальный сайт АО «Композит» ­ URL: <https://www.kompozit-mv.ru>

8.Официальный сайт Всероссийского научно-исследовательского института авиационных материалов ¬ URL: <https://viam.ru/>

4. Контроль и оценка результатов освоения
профессионального модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 3.1. Производить анализ объектов производства изделий ракетно-космической техники, их составных частей и систем, в том числе систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем.ПК 3.2 Разрабатывать чертежи и электронные модели составных частей изделий ракетно-космической техники, в том числе деталей, узлов, агрегатов.ПК.3.3 Оформлять эскизы и чертежи деталей в электронном виде.ПК.3.4. Применять методы электронного моделирования для оформления конструкторской документацииПК 3.5 Принимать участие в разработке конструкторской и служебной документации на изделия ракетно-космической техники, их составные части и системы.ПК 3.6 Осуществлять работу с технической документации на изделия ракетно-космической техники, их составные части и системы, в том числе системы жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегаты пневмогидравлических системОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. | Показатели освоенности компетенцийВыполнение работ в соответствии с указаниями преподавателя по разработке конструктивно-технологического описания изделия.Выполнение работ в соответствии с указаниями преподавателя по построению электронного макета составных частей летательного аппарата.Выполнение работ в соответствии с указаниями преподавателя по построению электронного макета составных частей летательного аппарата.Выполнение работ в соответствии с установленными методическими рекомендациями с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами | Экспертное наблюдение выполнения практических работ преподавателемУстный опросКонтроль выполнения курсового проектаТекущий контроль: оценка выполнения практических занятий, устный опрос, самостоятельная работа, оценка отчета выполненной работы |

1. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-1)
2. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-2)
3. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-3)
4. *Тип летательного аппарата указывается руководителем проекта в задании.* [↑](#footnote-ref-4)
5. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-5)
6. Наименование детали указывается руководителем проекта в задании. [↑](#footnote-ref-6)
7. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией. [↑](#footnote-ref-7)